19 ~~K. XIX. 1.~~

Met.
o: 19.

Beiträge

zur Witterungskunde

von

H. W. Brandes,
Professor an der Universität in Breslau.

Mit 2 Kupfertafeln und 7 illum. Witterungstabellen.

Leipzig
bei Johann Ambrosius Barth.
1820.

Untersuchungen

über

den mittleren Gang der Wärme-Aenderungen
durchs ganze Jahr;

über

gleichzeitige Witterungs-Ereignisse
in weit von einander entfernten Weltgegenden;

über

die Formen der Wolken, die Entstehung des
Regens und der Stürme;

und über

andere Gegenstände der Witterungskunde;

von

H. W. Brandes,
Professor an der Universität in Breslau.

L. SCHÖNLEIN.

Mit 2 Kupfertafeln und 7 illum. Witterungstabellen.

Leipzig
bei Johann Ambrosius Barth.
1820.

Vorrede.

Wenn man den Werth eines Buches nach der daran gewandten Mühe abschätzen könnte, so dürfte ich für das Buch, welches ich hier den Freunden der Naturkunde übergebe, gewiſs nur günstige Urtheile erwarten, indem jeder, der es auch bloſs durchblättert, sich leicht überzeugen wird, daſs es nicht ohne weitläuftige und höchst mühsame Arbeit vollendet werden konnte. Die Darstellung der mittlern Wärme jedes Tages aus 180000 Beobachtungen, unter welchen ich 70000 ganz selbst berechnet habe, und die, mehrere hundert Mal aus den Beobachtungen verschiedener Tage wiederholte, Berechnung der Höhe des St. Gotthard über Genf und Padua werden wohl jedem als Beweise dienen können, daſs ich keinen Fleiſs gespart habe, um das so gründlich und vollständig als möglich zu liefern, was

ich hier mittheile. Und dennoch enthalten jene beiden Reihen von Rechnungen noch nicht den schwierigsten Theil der Arbeit, der vielmehr in dem Vergleichen und Zusammenstellen der sämmtlichen im Jahre 1783 angestellten Beobachtungen zu suchen ist. Dieses Vergleichen der an 30 Orten angestellten Beobachtungen, wo an jedem Tage etwa 300 bis 400 einzelne Angaben vorkommen, das ermüdende Nachforschen, ob etwa noch eine unbenutzte Merkwürdigkeit in den Beobachtungen vorhanden sey, die so oft erfolglosen Versuche etwas Regelmäſsiges in diesem Gewirre zu entdecken, die immer wiederkehrende Besorgniſs noch nicht alles versucht zu haben, wodurch Licht in dieses Chaos gebracht werden könnte, und die daraus entspringende Nothwendigkeit, die schon vollendete Arbeit immer noch einmal wieder anzufangen, endlich das niederschlagende Gefühl, doch nicht so viel Befriedigendes gefunden zu haben, — als dieser Arbeit angemessen schiene; — das alles kann nur der recht würdigen, der einmal selbst etwas Aehnliches versucht hat, indem der minder kundi-

ge Leser, zumal über die nur obenhin, als unbefriedigend ausgefallenen, angezeigten Bemühungen schwerlich ein richtiges Urtheil fällen, und schwerlich den an sie gewandten Fleiſs anerkennen wird.

Nur zu oft sind Leser und Beurtheiler geneigt, in dem Buche gerade das finden zu wollen, was sich nicht darin findet, und das geringe zu schätzen, was der Verfasser ihnen aufs sorgfältigste, und oft in der That aufs beste verarbeitet darbietet, ohne zu bedenken, ob er nach seinem Plane das geben wollte, oder ob er mit Anstrengung aller Kräfte das geben konnte, ja ob irgend jemand das hätte leisten können, was sie etwa vorlaut und unüberlegt wünschen und fordern. Ich besorge sehr, daſs dieser Fall auch hier eintreten könnte. Obgleich mehrere, wie ich hoffe, wichtige Resultate aus meinen hier mitgetheilten Arbeiten hervorgehen, so bleiben dennoch unzählige Fragen noch durchaus unbeantwortet, und ich sehe voraus, daſs man sagen wird, eine noch sorgfältigere Vergleichung, eine nach scharfsinnigern Ideen, nach richtiger leitenden Hypothesen eingerichtete Zu-

sammenstellung würde weiter geführt haben u. s. w. dieses ist ganz richtig und es wird mir die gröſste Freude machen, wenn jemand dieses durch die That beweist; aber darum darf ich wohl namentlich die Recensenten bitten, daſs sie es nicht mit Worten und Hin- und Herreden beweisen, sondern gerade durch die That.

Wenn es mir auch nicht erlaubt ist, meiner Arbeit ein groſses Verdienst beizulegen, so hoffe ich doch, durch die sorgfältige Begründung mehrerer merkwürdiger Resultate, und durch die bestimmte Angabe, wie man neue Beobachtungsreihen anordnen und verarbeiten könnte, etwas wesentlich Nützliches gethan zu haben. Das Letztere habe ich insbesondere auch bei Bearbeitung der dritten Abhandlung mir zum vorzüglichen Zwecke gemacht. Ich weiſs sehr wohl, daſs man diese Abhandlung als viel zu aphoristisch tadeln, daſs man ihr vorwerfen kann, sie verweile oft bei unbedeutendern Dingen und übergehe das Wichtige zu kurz; aber mein Zweck war nicht, eine (wenn so etwas für jetzt überhaupt möglich

ist), vollständige Meteorik zu schreiben, sondern theils fremde, recht gelungene Arbeiten über einzelne Gegenstände den Freunden der Wissenschaft bekannter zu machen, theils vorzüglich bei dem zu verweilen, wo ich durch eigene Beobachtungen und Untersuchungen zu neuen oder minder beachteten Schlüssen gelangt zu seyn glaubte, theils bestimmte Fragen aufzustellen, deren Beantwortung ein fleiſsiger Beobachter mit Hoffnung von Erfolg sich zum Ziele seines Fleiſses setzen kann. Um etwas Vollständiges über die Witterungskunde zu schreiben, um alle vorhandene Erfahrungen recht gut und ohne wesentliche Lücken zusammen zu stellen, um alle der Aufmerksamkeit würdige Hypothesen gründlich zu beurtheilen, dazu gehörte ein viel anhaltenderes Studium, als — wie es mir scheint, — bis jetzt irgend jemand den Erscheinungen in der Atmosphäre gewidmet hat, und ich fühlte selbst die Mängel meiner Kenntnisse und meiner Talente zu sehr, um so etwas zu versuchen.

Mögte mein Wunsch, daſs jeder Freund der Witterungskunde sich nur einige recht bestimmt gefaſste und auf einzelne Gegenstände gerichtete Fragen (und wären es auch die unbedeutendsten, z. B. die von mir erwähnte über das Rollen des Donners) zu beantworten vorsetzte, erfüllt werden; mögten insbesondere mehrere Beobachter vereinigt ihre Aufmerksamkeit so auf ganz bestimmte Gegenstände richten: so würde sehr bald mancher Irrthum widerlegt, manches Wahre aufgefunden und ein Stein nach dem andern zu ewig sicherer Begründung des groſsen Gebäudes zusammengefügt werden, von welchem unsere Hypothesen nur sehr schlechte Abbildungen liefern, wenn gleich die Unkundigen oft solche Luftgebilde mit dem verwechseln, wornach allein wir alle streben sollten, — mit der

Wahrheit.

Breslau, am 13. Sept.
1819.

H. W. Brandes.

Untersuchungen
über den Gang der Wärme - Aenderungen im Laufe des Jahres.

Obgleich, wenn wir einzelne Jahre betrachten, die bald steigende bald sinkende Temperatur im Laufe des Jahrs einen sehr wenig regelmäſsigen Gang zu befolgen scheint, und wir oft genug in einem Jahre bedeutende Kälte in eben den Tagen haben, die sich durch milde Witterung in einem andern Jahre auszeichneten: so läſst sich doch leicht übersehen, daſs man dennoch mit Recht nach der mittleren Temperatur eines bestimmten Tages fragen darf, und daſs es aus lange fortgesetzten Beobachtungen sich ergeben muſs, was wir als regelmäſsig in der Zunahme und Abnahme der Wärme im Laufe des Jahres anzusehen haben, und was dagegen als zufällig, als irgend einem einzelnen Jahre eigenthümlich anzusehen sey. Es ist nämlich einleuchtend, daſs in einer sehr langen Reihe von Jahren alles Ungewöhnliche sich ausgleicht, und daſs wir daher bey den Naturerscheinungen, die von regelmäſsig wiederkehrenden Ursachen abhängen, allemal hoffen dürfen, durch Vergleichung vieljähriger Beobachtungen zur genauen Kenntniſs dessen zu gelangen, was diesen

beständigen Ursachen entspricht; und so dürfen wir auch hier mit Sicherheit annehmen, daſs, ungeachtet der kleinen, täglich verschiedenen Einwirkungen mannigfaltiger Ursachen auf Witterung und Wärme, dennoch bey der Vergleichung vieljähriger Beobachtungen nur die Erfolge als immer wiederkehrend deutlich hervortreten werden, die den jährlich wiederkehrenden beständigen Ursachen entsprechen, und daſs wir so zur Kenntniſs der jedem Jahrestage eigentlich zukommenden Wärme gelangen können.

Diese, jedem Jahrestage an einem bestimmten Orte entsprechende Wärme darf man wohl mit Recht als wichtig für die Kenntniſs der Witterungserscheinungen ansehen. Ihre richtige Bestimmung setzt uns nicht nur in Stand, die zu groſse oder zu geringe Wärme, die wir in irgend einem Jahre bemerken, richtig zu beurtheilen, so daſs, was der Frühling eines Jahres, was ein bestimmter Monat, was ein bestimmter Tag dieses oder jenes Jahres Ausgezeichnetes in Rücksicht auf Wärme und Kälte hat, klar hervorgehoben werde; sondern sie führt uns auch, wenn sie für mehrere Gegenden der Erde bekannt ist, zu einer deutlichen Kenntniſs der Verschiedenheit des Klima's dieser Gegenden; ja, sie kann endlich dienen, uns die Ursachen, von welchen der mittlere Gang der Wärme-Aenderung abhängt, näher kennen zu lehren, und künftig sogar zu entscheiden, ob in einer längern Reihe von Jahren Aenderungen des Klima's oder periodische Wechsel Statt finden. In Hinsicht auf diese letzteren Betrachtungen ist die Kenntniſs der mittleren Wärme jedes Tages vorzüglich wichtig; denn indem sie uns ein Resultat liefert, welches von den zufälligen Einflüssen, die das eine Jahr eine zu groſse, das andre Jahr eine zu kleine Wärme bewirken, frey ist, leitet sie uns zur Kenntniſs der Wirkungen, die zwischen

allen Wechseln als beständige und regelmäſsige anzusehen sind, und erleichtert es uns, die Ursachen derselben aufzusuchen.

Aber um die wahre Wärme jedes einzelen Tages zu bestimmen, müssen wir eine überaus grosse Reihe von Beobachtungen zusammenstellen können, da wir das Mittel aus 10 oder 20 Jahren noch nicht als frey von allen Zufälligkeiten ansehen dürfen. Wir sind daher genöthiget, mehrere Tage zusammen zu fassen, und es erhellet leicht, daſs wir dadurch Bestimmungen erhalten, die, bey einer gleichen Anzahl von Beobachtungen, viel freyer von den kleinen Schwankungen seyn werden, als es die Wärme-Angaben für jeden einzelen Tag seyn könnten; denn nun wird die zu grosse Wärme des einen Tages oft schon durch die geringere der nächsten Tage ausgeglichen, und in einer Reihe mehrerer Jahre tritt diese Ausgleichung weit sicherer ein, als wenn man nur die Beobachtungen eines einzelen Tages aus allen Jahrgängen zusammen nähme. Solche Zusammenstellungen besitzen wir nun freylich schon; indem vorzüglich Hr. Prof. Schön in Würzburg in seiner Witterungskunde für eine grosse Menge von Orten die mittlere Wärme jedes ganzen Monats angegeben, und in zeichnender Darstellung mitgetheilt hat. Aber so schätzenswerth diese Bestimmungen allerdings sind, so viel sie beytragen, um uns die klimatischen Verschiedenheiten in dem Hauptgange der Jahreszeiten kennen zu lehren, so ist doch der Zeitraum eines ganzen Monats zu groſs, sobald wir die Frage beantworten wollen, ob die Zunahme oder Abnahme der Wärme in gewissen Jahrszeiten auf eine gleichförmige Weise erfolge, oder überhaupt, wenn wir uns über den genaueren Gang der Wärme-Aenderungen unterrichten wollen. Ich theile deshalb hier eine Darstellung der

Wärme-Aenderungen für jede fünf Tage mit, die nämlich zeigt, wie die Temperatur vom 1ten bis 5ten Januar, vom 6ten bis 10ten Januar, und so für alle 5 Tage des ganzen Jahres sich aus mehrjährigen Beobachtungen ergibt *).

Um diese Bestimmungen zu erhalten, habe ich aus den Beobachtungsreihen, welche meisten die Wärme zu drey verschiedenen Tageszeiten angeben, die mittlere Wärme dieser drey Tageszeiten, die eben nicht erheblich von der Mittelwärme des ganzen Tages abweichen kann, gesucht, und nun das Mittel für jede 5 Tage aus jedem einzelnen Jahrgange genommen. Diese 5tägigen Mittel der einzelnen Jahre gaben dann vereinigt die wahre Mittelwärme jeder 5 Tage, so wie sie aus der ganzen Reihe verschiedener Jahrgänge von Beobachtungen folgt **). Ich habe die Resultate dieser Berechnungen in einer Zeichnung dargestellt (Tab. I.). Diese Zeichnung enthält 73 von oben nach unten gehende Abtheilungen, über denen allemal der mittlere aus jenen 5 zusammengenommenen Tagen angesetzt ist, als der 3te, 8te, 13te Januar, um anzudeuten, dass die hier eingetragene Wärme denjenigen 5 Tagen

*) Wahlenberg hat ähnliche Bestimmungen in seiner Flora von Lappland mitgetheilt, (aus welcher sie in Gilbert's Annalen der Physik 41. Band aufgenommen sind), aber für wenigere Gegenden und aus einer geringern Anzahl von Beobachtungen. Diese Bestimmungen liefern indess einen schönen Beytrag zu den Kenntnissen, die wir für recht viele Gegenden uns verschaffen müssen, ehe wir zu einer vollständigen Kenntniss des Ganges der Wärme auf der Erde gelangen können, und verdienen so wie die Bemühungen des Prof. Schön den grössten Dank.

**) Obgleich sonst allemal 5tägige Beobachtungen zusammengezogen sind, so macht doch der Schalttag hievon eine Ausnahme. Der Zeitraum vom 25. Februar bis 1. März umfasst im Schaltjahr 6 Tage, und dieser sechste Tag ist dann gehörig mit zum Mittel gezogen.

zugehöre, die dem 3ten, 8ten, 13ten Januar und ſo weiter zugeordnet ſind. Der dieſem Tage zukommende Grad der Wärme iſt dadurch angezeigt, daſs die horizontalen Abtheilungen, welche von der mit Null bezeichneten Linie an aufwärts gezählt werden, um die Wärme über dem Gefrierpunkte, und unterwärts gezählt werden, um die Wärme unter dem Gefrierpunkte anzugeben, als Thermometerſcale angeſehen werden. Es iſt nun die mittlere Wärme der erſten 5 Tage an die gehörige Stelle (wobey Zehntel von Graden berückſichtigt ſind,) eingezeichnet, und ſo für jede 5 Tage ein Punkt in die Mitte der dieſen Tagen gehörigen Verticalreihe angemerkt; dann aber ſind die ſo eingetragenen Punkte, welche für denſelben Ort die Wärme an den verſchiedenen Tagen andeuteten, durch eine farbige Linie verbunden, deren Steigen folglich Zunahme der Wärme, ihr Fallen Abnahme der Wärme andeutet. Jeder Ort hat ſo ſeine durch Farbe oder Punktirung ausgezeichnete Linie, und die mit eben der Farbe vorgezeichneten Namen, welche mit einer rein ausgezogenen oder mit einer punktirten Linie unterſtrichen ſind, ſo wie es die ihnen zugehörige Wärmelinie fordert, geben an, welchem Orte jede Wärmelinie zugehört. Dieſe Darſtellung gewährt den Vortheil, daſs man nicht blos leicht überſieht, wie an jedem dieſer Orte die Zunahme oder Abnahme der Wärme gleichförmig oder ungleichförmig fortgeht, ſondern auch die Uebereinſtimmungen in dem Gange der Wärme an verſchiedenen Orten leicht bemerkt.

So iſt dieſe Zeichnung (mit kleinen Ausnahmen für einzele Orte, die ich ſogleich näher angeben werde) für zwölf verſchiedene Orte in Europa angeordnet. Jede Beſtimmung gründet ſich auf wenigſtens achtjährige, die meiſten auf zehn- bis zwölfjährige, und mehrere auf noch längere Beobach-

tungen. Jeder einzele Punkt ist oft, da er das Mittel aus 5 Tagen angibt, und das tägliche Mittel fast überall aus drey Beobachtungen hergeleitet ist, ein Resultat von 150 und bey den meisten von noch mehreren Beobachtungen, und hieraus läſst sich der Werth der hier in einer leichten Uebersicht zusammengestellten Resultate einigermaſsen würdigen. Die von mir selbst berechneten Mittelzahlen für Petersburg, London, Mannheim, St. Gotthard, Rochelle, Rom beruhen nämlich auf 10 bis 16 jährigen Beobachtungen, und für alle sechs Orte sind 66 Jahrgänge, das ist 24000 Tage oder über 70000 Beobachtungen verglichen worden. Die von andern Meteorologen aufgesuchten Mittel für Umeå, Stockholm, Cuxhaven, Zwanenburg und Wien sind aus 110 Jahrgängen von Beobachtungen, also aus etwa 110000 einzelen Beobachtungen hergeleitet; und folglich stellt die erste Tafel die geordneten Resultate von 180000 einzelen Beobachtungen dar.

Die benutzten Beobachtungsreihen sind nun folgende:

1. Umeå in Schweden am Bottnischen Meerbusen in 63° 50′ Breite. Die von Naezen von 1797 bis 1804 angestellten Beobachtungen sind in den Abhandlungen der Schwedischen Akademie *) so mitgetheilt, daſs man die Mittel aus den ersten 10 Tagen, den zweyten 10 Tagen, und den übrigen Tagen jedes Monats angegeben findet. Ich muſste mich daher begnügen, aus diesen achtjährigen Beobachtungen, die Mittel als dem 5. 15. 26. Januar, dem 5. 15. 24. Februar u. s. w. angehörig, zu nehmen und sie so in die Tafel einzutragen.

*) Köngl. Vetenskaps Akademiens nya Handlingar. Aar 1798—1804.

2. Petersburg im 59° 56′ Breite, wenig über der Meeresfläche. Die Tafel ſtellt das Mittel für jede 5 Tage aus neunjährigen Beobachtungen dar, die ſich in den Mannheimer Ephemeriden *) finden. Die Beobachtungen ſind von den Jahren 1783 bis 1786, und 1788 bis 1792; das Mittel iſt allemal aus den dreytägigen Beobachtungen genommen, da dies ziemlich als Mittelwärme des ganzen Tags kann angeſehen werden.

3. Stockholm in 59° 20′ Breite, 300 Fuſs über der Meeresfläche **). Die ganze für Stockholm gezeichnete Curve iſt von Öfverbom entlehnt, der aus funfzigjährigen Beobachtungen von den Jahren 1758 bis 1807 die Mittel genommen und ſie in den Kongl. Vetenskaps Akademiens nya Handlingar 1808 mitgetheilt hat.

Moscow in 55° 46′ Breite, 840 Fuſs über dem Meere ***). Da ich für Moscow nur fünfjährige Beobachtungen in den Mannheimer Ephemeriden fand, ſo habe ich daraus nicht fürs ganze Jahr die Beſtimmungen, die zu wenig ſicher ſeyn möchten, hergeleitet; ſondern nur den höchſt merkwürdigen

*) Ephemerides societatis meteorologicae Palatinae. — Dieſe von 1781 bis 1792 gehende Sammlung von Beobachtungen, die für alle Unterſuchungen über Witterungs-Erſcheinungen von unſchätzbarem Werthe iſt, werde ich oft unter dem Titel: Mannheimer Ephemeriden anführen.

**) Dieſe Höhen-Beſtimmungen nehme ich aus Schön's Witterungskunde. Sie ſind gewiſs ſehr zuverläſsig, da ſie aus einem Mittel mehrjähriger Barometer-Beobachtungen berechnet ſind. Die 9te Tafel in jenem Buche enthält die Höhen faſt aller der Beobachtungspunkte, die in den Mannheimer Ephemeriden vorkommen, und noch mehrer anderer Oerter.

***) Nach Inochodzow 128 perticae ruſſ. das iſt Saſchinen, die 3 Arſchinen halten. Dieſe Angabe iſt = 841 paris. Fuſs. Nova acta acad. Petrop. Tom. XIII. An einer andern Stelle deſſelben Bandes werden nur 121 Saſchinen gefunden.

Zeitpunkt von Mitte Januars bis Mitte März berechnet und aufgezeichnet.

5. Cuxhaven in $53\frac{3}{4}°$ Breite, am flachen Ufer der Elbe. Hr. Woltman hat die Güte gehabt, mir die täglichen Mittel aus zehnjährigen Beobachtungen von 1788 bis 1798 mitzutheilen; aus diesen sind die fünftägigen Mittel hergeleitet. Um indess die Anzahl der sich durchkreuzenden Curven im Laufe der Sommermonate nicht zu gross zu machen, habe ich diese Linie vom Juny bis August unterbrochen, und die Angaben der Wärme blos in der nachher folgenden Tabelle aufgeführt.

6. Zwanenburg in Holland in $52\frac{1}{4}°$ Breite. Die hier mitgetheilten Zahlen verdanke ich Herrn Woltman, der sie aus zwanzigjährigen Beobachtungen von 1765 bis 1785 berechnet hat. Die Beobachtungen selbst finden sich in den Verhandelingen van het Maatschappy der Weetenschappen te Harlem.

7. London in 51° 31′ Breite und 162 Fuss Höhe über dem Meere. Ich habe die Mittel aus sechzehnjährigen Beobachtungen von 1800 bis 1815 aus den Philosophical Transactions gesucht. Diejenigen Jahrgänge, welche die grösste und geringste Wärme jedes ganzen Tages angeben, diente hiezu am besten, da das Mittel zwischen beiden auch so ziemlich die mittlere Wärme des ganzen Tages ist; die spätern Jahrgänge enthalten bloss Beobachtungen etwa um 8 bis 9 Uhr Morgens und um 2 Uhr Mittags angestellt, und da habe ich die Morgen-Beobachtung als mittlere Wärme des ganzen Tages annehmen müssen, wiewohl das nicht strenge richtig ist.

8. Mannheim im 49° 29′ Breite, 350 Fuss über dem Meere. Die Mannheimer Ephemeriden liefern zwölfjährige Beobachtungen von 1781 bis 1792, aus denen ich die Mittel genommen habe.

9. Wien in 48° 13′ Breite, 960 Fuſs über dem Meere. Pilgram hat in ſeinen Unterſuchungen über das Wahrſcheinliche in der Witterungskunde die täglichen Mittel für Wien aus vierundzwanzigjährigen Beobachtungen, die von 1763 bis 1786 gehen *), angeführt; dieſen bin ich hier gefolgt.

10. Der St. Gotthards Berg in $46\frac{1}{2}$° Breite. Ich habe die Mittel aus zehnjährigen Beobachtungen, von 1782 bis 1786 und von 1788 bis 1792, aus den Mannheimer Ephemeriden aufgeſucht. Die Beobachtungen ſind in dem Hospitio 6440 Fuſs über dem Meere angeſtellt, die höhern Aeſte des Gebirges umgeben daſſelbe und der höchſte Gipfel des Bergs liegt 1900 Fuſs höher als das Hospitium.

11. Rochelle in 46° Breite, 80 Fuſs über dem Meere. Die Mittel habe ich ebenfalls ſelbſt berechnet aus neunjährigen Beobachtungen von 1782 bis 1790, die in den Mannheimer Ephemeriden ſtehen.

12. Rom in 41° 54′ Breite und 184 Fuſs Höhe. Ebenſo von mir berechnet aus zehnjährigen Beobachtungen für 1783 bis 1792, die in den Mannheimer Ephemeriden ſtehen.

Ich habe für dieſe Tafel nur ſolche Beobachtungsreihen benutzt, die ſich auf 8 bis 10 Jahre wenigſtens erſtrecken. Selbſt dieſe Anzahl von Jahren iſt noch zu gering, um die hier angegebene Mittelwärme als an jedem fünftägigen Zeitraume ganz genau dem wahren Mittel entſprechend anzuſehen, und wirklich zeigen auch die kleinen Unregelmäſsigkeiten der Curven, daſs ſich die Schwankungen der bald über das wahre Mittel hinausgehenden und bald unter dem Mittel zurückbleibenden Wärme noch nicht ganz ausgeglichen haben; aber die wichtigſten

*) Pilgrams Witterungskunde S, 50.

Bestimmungen, die aus dem Hauptgange der Curve sich ergeben, können aus diesen Beobachtungen schon als sicher begründet angesehen werden, und können es am meisten da, wo die Beobachtungen aus verschiedenen Gegenden und aus verschiedenen Jahren eine deutliche Uebereinstimmung zeigen.

Ich theile nun zunächst in den hier folgenden Tafeln die Zahlen mit, welche in der Zeichnung eingetragen sind. (Siehe die nebenstehenden Tafeln.)

Ich gehe jetzt zu Bemerkungen über, welche der Gang der Zunahme und Abnahme der Wärme, so wie unsre Curven ihn zeigen, darbietet, und verweile vorzüglich bey denen, die merklich genug sind, um als allgemein geltend angesehen zu werden. Die Beobachtungen für Stockholm können, da sie 50 Jahre umfassen, uns hier am besten zur Leitung dienen.

Die gröfste Kälte des ganzen Jahres fällt fast überall in die ersten Tage des Januars. Dafs Rochelle und der Gotthard sie schon am 24. December haben, kann wohl noch nicht als eine ganz sichre Ausnahme gelten, da die Ereignisse einzelner Jahre leicht noch zu viel Einflufs auf unser Mittel haben konnten. Ebensowenig läfst sich mit entscheidender Sicherheit sagen, dafs diese gröfste Kälte etwas später in Mannheim und London als in Petersburg, Wien, Cuxhaven, Zwanenburg, Rom eintrete; aber das scheint gewifs zu seyn, dafs in London und Zwanenburg die Kälte bis nach der Mitte des Januars gleichförmiger anhält, statt dafs sonst überall ein merkliches Zunehmen der Wärme gleich nach jenen kältesten Tagen eintritt.

Den Grund, warum die hier angegebene gröfste Kälte nicht höher steigt, brauche ich wohl kaum zu erwähnen. Es ist bekannt, dafs es in Petersburg

(Tab. I.)

Die mittlere Wärme jedes fünftägigen Zeitraumes für das ganze Jahr.

(Nach der 80theiligen Scala)

	Petersburg.	Stockholm.	Cuxhaven.	Zwanenburg.	London.	Mannheim.	Wien.	Gotthard.	Rochelle.	Rom.
1. bis 5. Jan.	— 8,86	— 4,48	— 0,36	+ 0,70	+ 2,32	— 0,35	— 3,08	— 5,96	+ 3,50	+ 6,72
6. bis 10. Jan.	— 9,83	— 4,08	— 0,49	+ 0,30	+ 2,33	+ 0,22	— 3,36	— 6,20	+ 3,42	+ 5,62
11. bis 15. Jan.	— 9,05	3,83.	— 0,19	0,75	1,82	— 0,51	2,38	4,52	3,41	7,22
16. bis 20. Jan.	— 7,72	3,37	+ 1,14	0,50	2,09	+ 1,18	2,22	6,50	3,78	7,20
21. bis 25. Jan.	— 7,72	3,35	+ 1,35	1,26	1,57	+ 1,34	1,88	5,85	4,40	6,40
26. bis 30. Jan.	— 7,13	2,72	2,05	1,32	2,29	2,53	1,64	5,84	4,86	6,62
31. Jan. b. 4. Febr.	— 7,10	3,15	2,31	1,75	3,71	1,78	2,84	7,02	3,52	6,29
5. bis 9. Febr.	— 6,70	3,78	1,78	1,73	3,82	2,54	2,18	6,18	4,99	6,62
10. bis 14. Febr.	— 7,03	3,75	2,44	1,97	3,40	2,31	— 0,72	7,44	4,13	6,72
15. bis 19. Febr.	— 7,70	2,95	1,43	2,17	3,13	0,76	— 0,80	8,22	3,06	6,52
20. bis 25. Febr.	— 7,52	2,40	1,98	3,18	4,19	1,88	+ 0,22	6,49	5,04	7,32
25. Febr. bis 1. Mrz.	— 8,43	2,15	1,62	4,00	4,24	2,69	+ 1,55	5,69	4,70	7,20
2. bis 6. März.	— 9,71	2,58	1,59	4,11	4,15	2,77	1,60	5,91	4,60	8,04
7. bis 11. März.	— 6,90	2,93	0,84	4,14	3,49	2,89	1,86	6,20	5,04	8,52
12. bis 16. März.	— 5,61	1,82	2,32	4,13	3,96	2,81	1,06	6,14	4,76	8,31
17. bis 21. März.	— 4,68	1,75	3,37	5,07	4,42	4,48	3,02	5,16	5,84	8,89
22. bis 26. März.	— 3,97	— 0,93	3,90	5,23	5,29	5,39	2,42	5,38	6,75	8,98
27. bis 31. März.	— 2,26	— 0,22	4,49	5,10	6,02	5,15	2,44	6,30	6,50	8,95
1. bis 5. April.	— 0,38	+ 1,02	5,11	5,96	5,90	6,33	4,06	5,72	7,05	9,37
6. bis 10. April.	— 0,54	+ 1,98	5,42	6,39	6,68	7,47	4,86	3,88	7,70	10.08
11. bis 15. April.	+ 0,72	2,41	6,13	7,23	6,62	8,83	5,64	1,18	8,09	11,19
16. bis 20. April.	+ 0,90	3,02	6,69	7,36	6,98	9,37	6,28	— 0,72	9,14	11,66
21. bis 25. April.	3,05	3,94	7,87	8,23	7,02	9,53	6,86	— 1,54	9,34	11,45
26. bis 30. April.	3,49	4,62	8,73	8,75	7,62	9,64	7,74	+ 0,05	10,51	12,64
1. bis 5. Mai.	3,41	5,26	8,44	8,93	9,27	10,23	9,08	— 0,09	10,66	12,75
6. bis 10. Mai.	4,22	6,00	8,88	9,66	9,95	10,85	9,66	+ 0,21	11,51	13,16
11. bis 15. Mai.	4,73	6,62	9,25	10,84	9,89	12,78	10,40	1,81	12,92	14,03
16. bis 20. Mai.	6,56	8,11	10;32	10,89	10,22	13,43	10, 4	2,66	12,96	14,78
21. bis 25. Mai.	7,51	8,71	10,77	11,23	10,68	13,72	11,00	3,16	13,74	15,66
26. bis 30. Mai.	7,85	9,16	11,71	11,79	11,57	14,51	10,90	4,14	13,64	16,16

	Petersburg.	Stockholm.	Cuxhaven.	Zwanen-burg.	London.	Mannheim.	Wien.	Gotthard.	Rochelle.	Rom.
31. Mai bis 4. Juni.	+ 9,27	+ 10,42	+ 11,79	+ 12,67	+ 11,26	+ 14,03	+ 11,76	+ 3,03	+ 14,09	+ 15,75
5. bis 9. Juni.	10,67	11,18	12,20	12,89	11,58	14,08	12,68	3,40	14,36	16,00
10. bis 14. Juni.	11,07	11,55	12,46	13,37	12,00	14,99	13,16	4,48	15,78	16,99
15. bis 19. Juni.	12,14	12,19	13,07	13,59	12,48	16,06	13,39	5,48	15,70	17,93
20. bis 24. Juni.	13,10	12,34	12,68	13,42	12,33	15,82	12,97	5,35	15,85	18,49
25. bis 29. Juny.	13,01	12,87	13,22	13,93	12,52	16,04	14,26	5,24	15,54	18,76
30. Juni bis 4. Juli.	12,83	13,26	13,32	14,01	12,91	16,23	14,10	5,92	16,07	19,15
5. bis 9. Juli.	13,45	13,82	13,83	14,44	13,11	15,86	14,00	5,77	16,03	19,09
10. bis 14. Juli.	13,89	14,04	14,69	14,77	13,87	16,00	14,52	6,24	15,89	19,40
15. bis 19. Juli.	14,41	14,27	15,46	15,05	13,71	16,35	14,84	6,62	16,24	19,70
20. bis 24. Juli.	15,26	14,45	14,29	15,10	13,68	15,86	14,46	6,61	15,84	20,19
25. bis 29. Juli.	14,78	14,54	14,52	15,48	13,95	16,72	15,18	6,93	16,11	19,99
30. Juli bis 3. Aug.	14,73	14,29	14,67	15,10	14,47	16,60	14,80	6,16	15,99	20,18
4. bis 8. Auguſt.	13,19	13,96	13,77	15,74	13,71	16,20	15,04	7,37	16,30	20,35
9. bis 13. Auguſt.	13,00	13,77	14,41	15,09	14,22	16,11	15,30	6,20	16,07	20,08
14. bis 18. Auguſt.	13,30	13,16	14,31	14,77	14,13	15,86	15,40	5,97	15,56	19,24
19. bis 23. Auguſt.	12,71	12,96	14,23	14,72	13,45	15,16	13,78	5,64	15,11	19,01
24. bis 28. Auguſt.	12,68	12,07	13,65	14,45	13,14	14,71	13,58	5,68	14,45	19,23
29. Aug. b. 2. Sept.	9,91	11,46	13,42	14,57	13,43	14,38	13,18	5,58	14,26	18,59
3. bis 7. Sept.	9,81	10,99	12,85	14,00	12,95	14,31	12,28	5,23	14,47	18,56
8. bis 12. Sept.	9,40	10,34	12,57	13,48	11,80	14,16	11,36	5,42	14,18	17,69
13. bis 17. Sept.	8,28	9,59	11,73	13,05	11,94	13,33	10,58	4,95	14,12	17,38
18. bis 22. Sept.	7,35	8,91	10,82	12,72	12,00	12,09	9,90	3,24	13,54	16,99
23. bis 27. Sept.	6,94	8,37	10,56	12,12	10,64	11,13	9,64	2,25	12,70	15,97
28. Sept. b. 2. Oct.	5,15	7,20	9,92	11,13	10,30	9,87	8,70	1,52	12,08	15,62
3. bis 7. Oct.	4,18	7,03	9,95	10,41	10,17	9,92	7,74	1,55	11,39	14.84
8. bis 12. Oct.	4,15	6,01	8,55	9,95	8,83	9,06	7,42	0,66	9,83	14,56
13. bis 17. Oct.	3,14	5,29	8,95	9,07	8,38	8,50	5,38	1,04	9,60	13,87
18. bis 22. Oct.	1,60	4,48	8,21	8,74	8,73	7,31	5,08	+ 0,17	8,94	12,94
23. bis 27. Oct.	1,70	4,20	6,31	8,32	7,64	6,79	4.10	− 0,27	8,56	12,14

(Tab. II.)

Mittlere Wärme für jedes Drittel eines Monats

in Umeå

1. bis 10. Jan.	— 10,09	1. bis 10. Mai.	+ 3,18	1. bis 10. Sept.	+ 7,31
11. bis 20. Jan.	— 8,51	11. bis 20. Mai.	4,34	11. bis 20. Sept.	6,34
21. bis 31. Jan.	7,99	21. bis 31. Mai.	7,46	21. bis 30. Sept.	4,30
1. bis 10. Febr.	9,13	1. bis 10. Juni.	9,32	1. bis 10. Oct.	3,84
11. bis 20. Febr.	7,79	11. bis 20. Juni.	9,64	11. bis 20. Oct.	2,59
21. bis 28. Febr.	5,78,	21. bis 30. Juni.	11,38	12. bis 31. Oct.	+ 1,54
1. bis 10. März.	4,64	1. bis 10. Juli.	13,34	1. bis 10. Nov.	— 0,94
11. bis 20. März.	5,00	11. bis 20. Juli.	12,92	11. bis 20. Nov.	1,69
21. bis 31. März.	— 3,45	21. bis 31. Juli.	12,82	12. bis 30. Nov.	4,58
1. bis 10. April.	+ 0,19	1. bis 10. August.	11,97	1. bis 10. Dec.	6,60
11. bis 20. April.	+ 0,68	11. bis 20. Aug.	11,35	11. bis 20. Dec.	7,81
21. bis 30. April.	1,78	21. bis 31. Aug.	9,38	21. bis 31. Dec.	— 9,66

(Tab. III.)

Mittlere Wärme für einen Theil des Februar und März

in Moscow.

13. bis 19. Februar.	— 5,74
20. bis 24. Februar.	6,18
25. Febr. bis 1. März.	8,17
2. bis 6. März.	10,06
7. bis 11. März.	8,39
12. bis 16. März.	6,03
17. bis 21. März.	— 4,27

	Petersburg.	Stockholm.	Cuxhaven.	Zwanenburg.	London.	Mannheim.	Wien.	Gotthard.	Rochelle.	Rom.
28. Oct. b. 1. Nov.	+ 0,42	3,34	5,42	7,85	6,55	5,37	4,78	2,29	7,42	11,47
2. bis 6. Nov.	— 1,24	3,03	4,79	6,78	5,33	5,05	4,38	1,43	8,08	11,71
7. bis 11. Nov.	0,53	2,52	3,43	5,99	5,51	2,56	3,84	3,56	5,61	10,64
12. bis 16. Nov.	2,11	1,50	3,97	6,00	5,23	4,26	2,90	2,44	6,24	10,58
17. bis 21. Nov.	— 2,42	+ 0,14	+ 3,30	+ 4,83	+ 4,54	+ 3,67	+ 1,80	— 4,06	+ 5,85	+ 10,06
22. bis 26. Nov.	4,32	— 0,31	2,24	3,76	4,36	2,29	0,88	5,58	3,97	8,14
27. Nov. b. 1. Dec.	3,34	0,49	1,87	3,89	3,76	0,83	1,72	4,87	3,36	7,02
2. bis 6. Dec.	3,00	1,12	1,79	3,39	3,90	2,03	+ 0,06	4,50	4,95	8,28
7. bis 11. Dec.	3,82	1,28	1,43	2,47	3,12	1,10	— 0,20	4,44	3,53	8,08
12. bis 16. Dec.	6,14	1,73	0,55	3,29	3,28	1,00	— 0,02	5,71	3,58	7,47
17. bis 21. Dec.	7,41	2,52	1,09	3,31	3,39	0,82	0,64	5,88	2,62	7,56
22. bis 26. Dec.	6,96	2,53	0,56	2,34	3,32	+ 0,36	1,22	8,72	2,21	6,74
27. bis 31. Dec.	7,85	3,47	0,44	1,06	3,09	— 0,30	1,40	7,33	2,34	6,76

Zeitpunkte gibt, wo der Thermometer bis ÷ 30 Grad fällt; aber eine so grosse Kälte hält nie fünf Tage nach einander an, und die niedrigste Temperatur, die sich unter den fünftägigen Mitteln aus einzelen Jahrgängen findet, ist — 22 Grad. Aber an eben den Jahrestagen, dem 1. bis 5ten Januar, neu. St., wo diese einmal, nämlich 1786, vorkömmt, ist in andern Jahren die mittlere Temperatur — 11, — 5, — 2 gewesen, und die wahre Mittelwärme dieser fünf Tage ist daher nur — 8, 86 Grad. So also muss man die niedrigste Mittelwärme irgend eines fünftägigen Zeitraums nur verstehen.

Dieser grösten Kälte folgt nun ein ziemlich gleichförmiges Zunehmen der Wärme, welches in Stockholm und Umeå bis zum 28ten Januar fortdauert. Von diesem Tage an tritt in Stockholm eine Abnahme der Wärme ein, und an eben diesem Tage zeigen auch die Wiener, Rocheller und Mannheimer Beobachtungen und die vom St. Gotthard, obgleich sie aus verschiedenen Jahren sind, und folglich Zufälligkeiten einzeler Jahre nicht merklich einwirken können, eine neu eintretende Kälte, die in Cuxhaven und London etwas später kömmt, in Zwanenburg aber und in Petersburg zu dieser Zeit nicht merklich ist.

Diese neu eintretende Kälte dauert in Schweden bis gegen den 12. Februar. Die Wechsel, welche an den andern Orten Statt finden, sind unregelmässig; aber der 17. Februar (das heisst eigentlich der Zeitraum vom 15. bis 19ten) ist fast für alle Orte, Stockholm und Umeå ausgenommen, ein merkwürdiger Tag, da alsdann auf dem Gotthard eine Kälte, der schärfsten Winterkälte gleich, wieder eintritt, da Rochelle, London, Cuxhaven, Mannheim eine viel bedeutendere Kälte haben, als in den nächst vorhergehenden Tagen, da selbst Rom und ebenso Wien

Spuren dieser grössern Kälte empfinden, die auch in Petersburg merklich, obgleich geringer ist, und blos in Zwanenburg sich durch nichts anders als durch ein Gleichbleiben der Temperatur verräth. Dieses Zusammentreffen bey allen aus so verschiedenen Jahren genommenen Beobachtungen scheint auf eine jährlich wiederkehrende, in den Gebirgen am merklichsten wirkende Ursache zu deuten, die vielleicht in Schweden früher eintritt und in den Gegenden am Meere schwächer wirkt, als auf dem festen Lande und in der Nähe von Gebirgen. — Warum sie in Wien minder wirksam als in Mannheim ist, erhellet freylich nicht.

Nach dem 12ten Februar fängt in Schweden und nach dem 17ten Februar fängt an den andern Orten eine Zunahme der Wärme an, die aber bald durch eine, offenbar aus dem nördlichen Asien herkommende neue Kälte auffallend unterbrochen wird. Diese sehr merkwürdige späte Kälte erreicht die verschiedenen Orte desto später, je westlicher und südlicher sie sind. In Moscow und Petersburg tritt ihr höchster Grad am 4ten März ein, und sie ist dann ebenso strenge, als im Anfange des Jahrs; in Stockholm und Umeå ist sie am 9ten März oder etwas später am grössten *). In Cuxhaven und London ist ebenfalls die Zeit um den 9ten März am kältesten; auf dem Gotthard sind am 9. bis 14ten März fast gleich kalte Tage; Wien hat am 14ten die grösste Kälte; und obgleich in Rom, Rochelle, Zwanenburg, Mannheim keine erhebliche Kälte eintritt: so ist doch an allen diesen Orten der 14te März als derjenige Tag bezeichnet, wo erst das Hinderniss aufhört, wel-

*) In Umeå vermuthlich ziemlich gleichzeitig mit Stockholm. Die Beobachtungen zeigen das nur nicht deutlich, weil allemal zehntägige Beobachtungen zusammengefasst sind.

ches bisher einen gänzlichen Stillſtand in der Zunahme der Wärme veranlaſste.

Dieſe kalte Periode erreicht aber nicht blos ſpäter ihren höchſten Grad in den ſüdlichern und weſtlichern Gegenden; ſondern ihre ganze Dauer iſt auch kürzer, und dieſe ſpäte Kälte iſt minder erheblich in den ſüdlichern und weſtlichern Gegenden. In Moscow fängt das Eintreffen gröſserer Kälte ſchon mit dem 17ten Februar an und während eines halben Monats nimmt die Kälte um ganze $4\frac{1}{2}$ Grad zu; in Petersburg fängt die neue Kälte erſt am 22ten Februar an, und nimmt etwa 10 Tage durch doch nur $2\frac{1}{2}$ Grad zu; in Stockholm dauert die Zunahme der Kälte auch etwa 10 Tage, beträgt aber nur 1 Grad, das iſt, es wird am 9ten März wieder ebenſo kalt, wie es am 17ten Februar und am 28ten Januar war; auf dem Gotthard ſcheint die Zeit, während welcher die Kälte zunimmt, ebenſo, die Gröſse der Wärme-Aenderung aber geringer zu ſeyn; in Cuxhaven, London und Wien nimmt die Kälte nur etwa 5 Tage durch und um $\frac{3}{4}$ Grad zu; doch iſt dieſes vorzüglich in Cuxhaven auffallend, indem dadurch eine Kälte zurückgeführt wird, wie man ſie ſeit dem 18ten Januar nicht hatte. Zwanenburg, Mannheim, Rochelle, Rom haben keine merkliche neue Kälte, aber das Zunehmen der Wärme iſt dieſe ganze Zeit durch völlig und auffallend gehemmt.

Eine ſo merkwürdige, durch alle Beobachtungsreihen aus ganz verſchiedenen Jahren beſtätigte Erſcheinung, muſs eine allgemeine nnd jährlich wiederkehrende Urſache haben. In jedem Jahre wird freylich ihre Wirkung nicht merklich, indem oft, zumal im mittlern Europa, andre zufällige Umſtände entgegenwirken mögen; aber dieſes hindert uns nicht, da die Mittel aus den Beobachtungen ſie ſo klar andeuten, ſie als eine beſtändige, jährlich wiederkeh-

rende anzusehen. Es muss also in den letzten Tagen des Februars ein von dem asiatischen Eismeere oder dem nordöstlichen Russland herkommender, sehr kalter Luftstrom, die dortige kalte Luft den südlichern und westlichern Gegenden zuführen, und die Wirkung dieses Ostwindes wird gemässigter, je weiter er über minder kalte Länder fortgegangen ist. Um eben diese Zeit geht die Sonne in jenen Polargegenden auf; denn, wenn man die Strahlenbrechung am Horizonte in den dortigen Gegenden auf 4 Grade rechnet *), so geht ohngefähr am 20ten Februar der obere Sonnenrand unter 84 Grad Breite auf, und aus dieser und etwas höheren Breiten möchte wohl ungefähr der Luftstrom zu uns kommen, der in den ersten Tagen des März in Moscow und Petersburg ankommt. Es läfst sich auch einigermassen der Grund einsehen, warum gerade kurz vor dem Sonnenaufgange in den Polargegenden ein stärkeres vom Pole nach Süden zu gehendes Fortströmen der kalten Luft entstehen mag. Ist nämlich auch dort, so wie in unsern Gegenden, die nächtliche Kälte am grösseften kurz vor Aufgang der Sonne **): so muss das Gleichgewicht zwischen den Luftschichten der gemässigten Zone und denen, die über der Polargegend liegen, gerade da am auffallendsten gestört seyn, weil die Erwärmung in den südlichern Gegenden schon ansehnlich zugenommen hat, während die Kälte in

*) Dieses ist nach allen Beobachtungen eben nicht unwahrscheinlich und ergibt sich unmittelbar aus der Angabe der Holländer, die 1597 auf Nova Zembla überwinterten. Vergl. meine Beobachtungen über die Strahlenbrechung. (Oldenb. 1807.) S. 38.

**) Dafs dieses so sey, zeigen Chiminello's für alle Stunden des Tages durchs ganze Jahr angestellte Thermometerbeobachtungen, deren Resultate in den Mannheimer Ephemeriden abgedruckt sind.

den nördlichsten Gegenden noch immer steigt. Je grösser so der Unterschied zwischen der Temperatur der Luft in den nördlichsten Gegenden und in mildern Gegenden wird, desto mehr ist in den untern Schichten der Druck der kalten Luft gegen die kältere überwiegend, und es erlangt daher der in den untern Schichten sich gegen die warmen Gegenden hin ergiessende Luftstrom seine grösste Kraft und Schnelligkeit, während vermuthlich in den oberen Schichten ein Zurückfliessen der warmen Luft gegen die Pole Statt finden mag. Wenn aber wirklich auf diese Weise ein Fortströmen der kalten Luft gegen Süden zu da ist: so muss dieses Fortströmen uns nicht als Nordwind, sondern als Nordostwind erscheinen, weil wegen der Umdrehung der Erde unsre Gegenden eine viel schnellere Bewegung nach Osten zu haben, als die Polargegenden, aus welchen jener Luftstrom herkömmt. Die nach Süden zu strömende Luft hat daher nur eine geringe, der dortigen Umdrehungsgeschwindigkeit angemessene, nach Osten gerichtete Geschwindigkeit, und uns, die wir schneller nach Osten hin fortgeführt werden, muss, indem wir die minder schnell bewegte Luft durchschneiden, diese von Osten herzukommen, also nicht durch Nordwind, sondern durch Nordostwind zu uns hergeführt, scheinen. Ich zweifle nicht, dass diese Erklärung die richtige ist. Freylich kann sie uns nicht den Zeitpunkt, wo genau dieser Nordostwind sich erheben sollte, noch die Schnelligkeit, mit welcher er sich von Ort zu Ort fortpflanzen sollte, angeben, sondern diese Bestimmung kann allein aus einem Mittel vieljähriger Beobachtungen hervorgehen; aber sie ist wenigstens hinreichend, um den Grund der wichtigsten Erscheinungen des im März herrschenden Ostwindes und jener auffallenden Kälte, anzugeben.

Nach dieſem Zeitpunkte einer gröſsten Kälte fängt die Wärme zwar anfangs ſchnell an zu wachsen, aber nach einer fünf-bis zehntägigen Zunahme wird ihr Wachsen nochmals gehemmt und unſre Curven haben eine in Wien und auf dem Gotthard am meiſten auffallende Zurückbeugung, und zeigen an dieſen beiden Orten eine zehntägige Abnahme der Wärme, in Rom, Rochelle, Mannheim, Zwanenburg, London und Stockholm eine kürzere Hemmung der Wärmezunahme, die in Petersburg nur in höchſt ſchwachem Grade merklich iſt.

Von dem 19ten März an nimmt nun in Stockholm, Umeå und Petersburg; vom 29ten März an aber in allen ſüdlichern Gegenden ein gleichförmiges Steigen der Wärme ſeinen Anfang, das bis gegen Ende April dauert. Die im Umeå, Petersburg und London vom 8ten bis 18ten April dauernde Hemmung des raſchen Steigens der Wärme iſt nicht ſo ſehr bedeutend. Ebenſo kann auch wohl die vom 18ten April bis 8ten May eintretende Zurückbeugung der Curven nicht ſo ſehr merkwürdig erſcheinen, da ſie nur bey den Beobachtungen aus den Jahren 1781 bis 1792 ziemlich an allen Orten gleich iſt, bey den Curven aber, die auf Beobachtungen aus andern Jahren beruhen, nämlich für Cuxhaven, Wien, London, Stockholm, anders ausfällt.

Weit merkwürdiger iſt das ſelbſt in den funfzigjährigen Stockholmer Beobachtungen deutlich hervortretende ſchnelle Wachsen der Wärme vom 13. bis 18ten May, welches gemäſsigter bis zum 28ten May fortgeht, und dann abermals ſchneller bis zum 7ten Juny dauert. Dieſe Wechsel in dem mehr oder minder bedeutenden Steigen der Wärme ſind in Petersburg genau ebenſo und faſt auffallender; in Umeå iſt die Zeit dieſer Wechsel nur wenig anders; in allen ſüdlichern Orten, Rom, Rochelle,

Mannheim, Zwanenburg, Wien, St. Gotthard fängt das ſtarke Zunehmen der Wärme ſchon am 8ten May an, und eben die Verminderung dieſes Wachsens tritt auch hier ein, aber nur Wien und Zwanenburg nehmen an der im Anfange des Juny ſtark wachsenden Wärme Theil, während alle ſüdlichere Orte, Rom, Rochelle, Mannheim, Cuxhaven, London, Gotthard ſchon vom 28ten May an die kleine Milderung der Temperatur empfinden, die in Stockholm und Petersburg vom 7ten bis 12ten Juny eintritt. Dieſe Ungleichheiten ſcheinen nun zwar zu zeigen, daſs hier nichts ganz Allgemeines Statt findet; aber eine ſchnelle Vermehrung der Wärme um den 10ten May, und eine minder warme Reihe von Tagen im Anfange des Juny ſcheint doch deutlich ſich zu verrathen, und man darf wohl hinzufügen, daſs dieſe Wechsel in den nördlichen Gegenden etwas ſpäter eintreten. London hat indeſs einen eigenthümlichen Gang der Temperatur in den erſten Tagen des May, indem das im April erfolgte ſtarke Steigen der Temperatur im May dagegen ſehr gemäſsigt erſcheint. Obgleich es ſcheinen mag, als ob ich mich zu ſehr bey Kleinigkeiten aufhielte, ſo kann ich doch nicht unterlaſſen, den zwiſchen dem 17ten und 22ten Juny ſo auffallend gleichen Gang der Curven von Mannheim, Zwanenburg, Wien, Cuxhaven, London, St. Gotthard anzumerken. Petersburg zeigt hier eine gewiſs nur zufällige Abweichung, die wegfiele, wenn man die groſse Wärme, die Petersburg 1788 und 1789 um den 22ten Juny hatte, ausſchlöſſe.

Merkwürdiger iſt unſtreitig der Zeitpunkt der gröſsten Sommerhitze, der in allen ſüdlichen Gegenden ſpäter als in den nördlichen eintritt. In Umeå ſinkt, wenn man den achtjährigen Beobachtungen ſo viel Gewicht beylegen darf, um auf ſie eine allgemeine Behauptung zu gründen, die Wärme

ſchon vom 7ten July an, und nach dem 27ten July beſchleunigt ſich die Abnahme derſelben. In Stockholm iſt vom 7. bis 27. July die Zunahme der Wärme unbedeutend, aber der 27. July doch erſt der wärmſte Tag. Auch in Petersburg können wir die Tage vom 22. July bis gegen den 1. Auguſt als die wärmſten anſehen, denn die groſse Wärme am 22. July kann wohl nur als ein unvollkommenes Reſultat unſrer kurzen Beobachtungsreihe angeſehen werden. In Cuxhaven zieht ſich die ziemlich gleichbleibende gröſste Wärme vom 17. July bis 1. Auguſt fort. In Mannheim iſt der 27. July, in London der 1. Auguſt, in Rom, Rochelle, Zwanenburg und St. Gotthard der 6. Auguſt der Zeitpunkt der gröſsten Wärme, und in Wien ſcheint dieſe ſogar erſt am 16. Auguſt einzutreten. Indeſs iſt die Wärme in Wien am 27. July faſt eben ſo groſs, und die etwas gröſsere Wärme, die wir am 16. Auguſt finden, muſs doch wohl nur als etwas Zufälliges der beſtimmten Jahre angeſehen werden, in welchen Pilgram beobachtete.

Aber merkwürdig iſt der ganze Gang der Wärme von ihrem Maximum nach der Mitte des July bis zu ihrem ſtarken Abnehmen am Ende des Auguſt. Die Wärme erreicht eigentlich zweymal einen gröſsten Werth, zuerſt in dem letzten Drittel des July, und dann, nach einer mehr oder minder bedeutenden Abkühlung, auf's neue um den 11. bis 16. Auguſt. Die letztere Wärme iſt in der Regel geringer als die erſtere; aber in einigem Grade merklich iſt dieſe zurückkehrende Wärme ſelbſt in Umeå und Petersburg am 16. Auguſt, in Stockholm zwiſchen dem 16. und 21. Auguſt, in London, Cuxhaven und Wien um den 16. Auguſt, in Zwanenburg und noch mehr in den wärmeren Gegenden hält die Temperatur ſich lange Zeit durch gleich, und dieſe zurück-

kehrende Wärme ist hier nicht zu bemerken. Das ist auch um so weniger auffallend, da Rochelle und Mannheim zwey ganze Monate lang, von der Mitte des Juny bis zur Mitte des Augusts, eine fast immer gleiche Wärme geniessen, über welche das Maximum gegen Ende des July sich nur unbedeutend erhebt.

In den nördlichern Gegenden fängt nun bald ein starkes Sinken der Wärme an. Man kann den Zeitpunkt, wo dieses rasche Sinken der Temperatur anfängt in Umeå auf den 16. August, in Stockholm auf den 21. August, in Petersburg auf den 26. August setzen; in Wien, Cuxhaven, London und Zwanenburg tritt es erst am 31. August, in Rom am 5. September, auf dem Gotthard und in Mannheim erst um den 10. September und in Rochelle gegen den 15. September ein; — doch auch in Rom ist bis zum 20. September die Abnahme der Wärme geringe. Merkwürdig ist, dass in den nördlichen Gegenden die Abnahme der Wärme in den ersten fünf Tagen sehr stark, dann aber gemässigter fortgeht, und erst wieder schleuniger wird in den Tagen, wo nun auch in den gemässigten Gegenden der Herbst eintritt.

Vom 10. bis 30. September wird es in Mannheim mit schnellem Fortgange kühler. Die Gegenden an der See nehmen nicht in dem Grade an der Abkühlung der Luft Theil, und daher haben am Ende des Septembers Cuxhaven und London eben die Wärme, wie Mannheim. In den nördlichen Gegenden nimmt die Wärme fortdauernd stark ab. Doch mit dem Anfange des Octobers hemmt sich dieser rasche Abfall; es kömmt der Nachsommer, den jedermann kennt. Dieser selbst in Umeå und Stockholm vom 30. September bis 5. October merkliche Stillstand im Wachsen der Kälte, scheint im nördlichen und mittlern Deutschland und in England auf eben die Tage zu treffen, in Petersburg und Wien

erst vom 5. bis 10. October; auf dem Gotthard zieht sich diese milde Zeit etwas länger vom 30. September bis 15. October hin. Wie diese Milderung der zunehmenden Kälte mit dem Aequinoctio zusammenhängt, oder welche allgemeine Veränderung in der Atmosphäre sie herbeyführe, ist wohl nicht so leicht zu bestimmen.

Eine zweite Rückkehr der Wärme ist in Stockholm und Petersburg vom 20. bis 25. October merklich. In Wien ist sie vom 25. bis 30. October, so wie in Rochelle und Rom vom 30. October bis 4. November recht auffallend merklich; Mannheim hat vom 30. October bis 4. November etwas davon; aber die Gegenden an der Nordsee scheinen an dieser Wärme nicht Theil zu nehmen. Eine noch auffallendere, wiederkehrende Wärme finden wir in Petersburg vom 4. bis 9. November. Sie ist auch in Umeå und auf dem Gotthard um eben die Zeit merklich; in Stockholm hat sie (vermuthlich, weil sie nicht strenge auf gleiche Tage fällt,) in den funfzigjährigen Beobachtungen keine merkliche Beugung der Curve bewirkt. Aber dass sie nicht ganz etwas Zufälliges, nur gewissen Jahren Eigenthümliches, ist, scheint daraus zu erhellen, dass nicht blos die aus einerlei Jahren genommenen Beobachtungen für Mannheim, Rochelle, Rom diese am 9. November eintretende frühe Kälte und die darauf vom 9. bis 14. November zurückkehrende Wärme angeben; sondern die aus andern Jahren genommenen Beobachtungen aus Cuxhaven, Zwanenburg und London eben das zeigen. Das muss ich indess bemerken, dass die grosse Kälte, die in Mannheim und Rochelle angezeigt ist, viel gelinder ausfiele, wenn man die ungewöhnlich kalten Tage des Jahres 1786 hier aus dem Mittel weggelassen hätte.

Diesem Zeitpunkte folgt ein starkes Zunehmen der Kälte, welches aber im letzten Drittel des Novembers durch eine abermalige Rückkehr der Wärme unterbrochen wird. Diese, in Stockholm wenigstens doch als gleichbleibende Temperatur merkliche Wiederkehr besserer Tage tritt gleichzeitig in Petersburg, Stockholm, auf dem Gotthard, in Wien und in Zwanenburg am 24. November ein; in Mannheim, Cuxhaven, Rom und Rochelle etwas später; London nimmt auch Antheil daran; und es scheint daher, dass hier eine fast gleichzeitig und allgemein wirkende Ursache etwas Wärme wiederbringe.

Die kleinen Wechsel in der Zunahme der Kälte, die in dem Reste des Jahres noch vorkommen, will ich übergehen, obgleich die Uebereinstimmung in den einzelnen Curven auch hier noch einiges Merkwürdiges darbietet.

Welche Ursachen dieses periodisch abwechselnde, bald schnelle, bald gemilderte Wachsen der Kälte hervorbringen, und welche Ursachen oft sogar ein, gewissen Jahrestagen eigenes Zurückkehren von Wärme bewirken, darüber wage ich nicht eine Vermuthung aufzustellen. Wir sehen zwar ein solches Schwanken in der Witterung und in dem Gange der Temperatur eines jeden Jahres; aber da scheint es uns von so zufällig wechselnden, jedem einzelnen Jahre und Zeitpunkte eigenthümlichen Ursachen abzuhängen, dass wir glauben müssen die frühe Kälte könne an jedem Tage gleich gut eintreten, und in einer langen Reihe von Jahren müsse sich dieses Schwanken so ausgleichen, dass bloss das gleichförmige Sinken der Wärme vom August bis zum December als allgemeine Regel übrig bleibe. Unsere Tafel zeigt, dass dieses nicht so ist, und kann also dienen, die Aufmerksamkeit auf die Zeitpunkte zu

lenken, wo am merklichsten das Gesetz des gleichförmigen Fortgangs unterbrochen wird.

Lehrreich würde es nun seyn, wenn man aus längern Zeiträumen Vergleichungen anstellen könnte. Die Frage, ob vor hundert Jahren der Gang der Wärme im Mittel aus mehreren Jahren ebenso war wie jetzt; ob in dem Klima einzelner Gegenden, ob in dem ganzen Gange der Witterung eine Aenderung vorgegangen ist, würde sich dann beantworten lassen, und vielleicht führte uns das zur Kenntniss von periodischen Aenderungen, die sich aus dem bald lange Zeit durch zunehmenden, bald wieder abnehmenden Umfange des Polar-Eises vermuthen lassen. Aber für Untersuchungen dieser Art fehlt es uns noch an guten, lange fortgesetzten Beobachtungsreihen, und alles was wir jetzt thun können, ist, eine Darstellung des mittlern Ganges der Temperatur ungefähr für die Zeit zu liefern, in welcher wir leben.

Unsre Tabelle dient aber noch zu einer andern Reihe von Schlüssen, indem sie überaus deutlich uns das Klima der verschiedenen Gegenden vor Augen stellt. Wir sehen hier, wie der Winter lang und fast gleichförmig kalt in Petersburg ist; wie dann dort die Wärme rasch steigt, und von Mitte Juny bis 6. August eben so gross als in Deutschland und in London ist, und wie schnell der Herbst eintritt. — Das traurige Klima auf dem St. Gotthard, welches nie eine dauernde Wärme von 8 Graden darbietet, der kurze Sommer und heftig kalte Winter in Umeå stellt sich uns deutlich dar. Und nun dagegen, welches Klima hat Mannheim! Zwar sind die Winter strenger, als an der Seeküste, und vorzüglich sind die Winter in London viel milder; aber schon im März fängt die Frühlingswärme an über die an der Nordsee herrschende hinauszugehen, und während

des ganzen Frühlings und Sommers hat Mannheim eine etwa 3 Grad höhere Wärme als London, die, ohne allzuheftig zu ſeyn, vom 17. May bis 16. Auguſt faſt immer gleich, ganz der Wärme des ſüdlichen Frankreichs gleichend fortgeht, und noch bis in den September nur wenig abnimmt. Doch ein kundiges Auge kann mit einem Blicke alles das auf der Tafel leſen, was ich mit vielen Worten erzählen müſste; ich übergehe daher die Betrachtungen, zu denen ich hier noch Gelegenheit genug fände.

Da es aber höchſt anziehend und merkwürdig iſt, den Unterſchied des Klima's auch für Orte, welche einander näher liegen, zu kennen, ſo habe ich auf der zweiten Tafel noch einige, ganz nach denſelben Regeln gezeichnete Wärmelinien mitgetheilt. Die Mannheimer Ephemeriden enthalten für Berlin nur ſechsjährige Beobachtungsreihen, von 1782 bis 1786 und von 1788. Eine ſo geringe Zahl von Jahren kann nicht den wahren mittlern Gang der Temperatur angeben, und es iſt daher nöthig, wenn man den genauen Unterſchied des Klima's zwiſchen Berlin und andern Orten angeben will, für dieſe andere Orte genau eben die Jahre zum Grunde zu legen. So iſt es hier für Berlin, Sagan in Schleſien, Mannheim und Zwanenburg geſchehen; und obgleich die gezeichneten Curven nicht die genaue mittlere Wärme für jeden Ort angeben, ſo zeigen ſie doch, wegen der übereinſtimmenden Witterung und wegen des an allen Orten gleichen Ganges der Temperatur in dieſen Jahren, welche Unterſchiede der Wärme in jeder Jahreszeit an dieſen Orten Statt finden.

Dieſe Tafel (Tab. II.) zeigt, daſs es in Mannheim immer wärmer als in Berlin und Sagan iſt, und daſs überhaupt Sagan unter den verglichenen Orten die geringſte Wärme hat. Dieſes rührt offenbar von

der Nähe des Riesengebirges her. Zwanenburg ist im Winter wärmer und im Sommer kühler, als einer der übrigen Orte, und selbst bey den stärkeren Wechseln der Wärme, die an den andern Orten von einer Woche zur andern vorkommen, zeigt Zwanenburg mehr Gleichförmigkeit; das Seeklima macht also nicht blos die Winter milder, sondern macht auch die Rückfälle von Kälte gelinder, läſst dagegen aber auch die schönen Tage nicht in ihrer ganzen Kraft wirksam seyn.

Merkwürdig ist es doch immer, wie sehr verschieden in Mannheim und in Sagan der Gang der Wärme ist. Im Winter ist es in Sagan fast immer um 2 Grade vom März bis zum Juny meistens 3 Grad kälter als in Mannheim; auch während der Sommerhitze bis zu den ersten Tagen des August bleibt der Unterschied noch etwa 2 Grade. Aber später nimmt der Unterschied ab, indem die Verminderung der Sommerwärme in Schlesien langsamer eintritt, als in Mannheim. In den letzten Tagen des Septembers tritt die Abkühlung so schnell ein, daſs die Curven für Mannheim, Berlin und Sagan fast zusammenfallen, und noch mehr gleich ist die Wärme an allen drey Orten vom 30. October bis 5. November; also der letzte Nachsommer im Anfang November ist in Schlesien auffallender als am Rhein, indem die Wärme in Schlesien minder hinter der gröſsten Sommerwärme zurückbleibt, als in Mannheim.

Es würde angenehm seyn, Vergleichungen dieser Art zwischen mehrern Orten aufzusuchen; aber meine Absicht war nur, eine Probe zu geben, wie diese Verschiedenheit des Klima's sich andeute, und dadurch zu ähnlichen Untersuchungen für andere Orte aufzumuntern, da ich nach dem an diese Beobachtungen gewandten groſsen Aufwande von Zeit mich

nicht wohl auf noch mehrere einlassen konnte. Daſs übrigens zur genauen Kenntniſs des Klima's einer Gegend eine ſo ſorgfältige Darſtellung des Ganges der Wärme erforderlich ſey, wie ich ſie hier mitgetheilt habe, erhellt wohl hinreichend. Die mittlere Temperatur des ganzen Jahres könnte an zwey Orten gleich ſeyn, und dennoch könnte der eine durch gröſsere Sommerwärme und ſtrengere Winterkälte ein ganz andres Klima haben, als der andre. Um darüber, was hierbey im Allgemeinen in verſchiedenen Gegenden der Erde Statt findet, zu entſcheiden, müſsten wir den Gang der Wärme in allen Gegenden der Erde kennen; und erſt dann würden Vergleichungen über den Gang der Wärme im Laufe des Jahres ſo wie meine erſte Tabelle ſie darſtellt, recht lehrreich werden, wenn man ſie für weiter entlegne Gegenden anſtellen, und eine Ueberſicht der Erſcheinungen auf der ganzen Erde oder in ſehr anſehnlichen Theilen derſelben erhalten könnte. Am meiſten würden für jetzt Beobachtungsreihen, aus mehrern Gegenden des ruſſiſchen Reichs, z. B. aus Archangel, Caſan, Aſtrachan, Tobolsk, Jakutzk, Kamtſchatka, und Beobachtungsreihen aus dem nördlichen Amerika zu unſrer Belehrung beytragen, indem ſie ſich am meiſten an das ſchon Vorhandene anſchlieſsen würden. Wie unſre jetzige Kenntniſſe ſich zu Beſtimmungen, die allerdings noch ſehr der Vervollkommnung bedürfen, benutzen laſſen, hat Hr. von Humbold durch die Angabe von Linien gleicher Wärme auf der Erdfläche gezeigt; aber ſo ſchätzbar dieſe Beſtimmungen ſind, ſo müſſen wir doch erſt noch viel mehr Beobachtungen zum Grunde legen können, ehe ſie als ganz befriedigend können angeſehen werden.

Geſchichte der Witterung
des Jahres 1783.

Wir beſitzen faſt unüberſehbare Reihen von Witterungs beobachtungen, die gröſstentheils wie ein vergrabener Schatz, ohne Nutzen für die Wiſſenſchaft, da liegen, weil niemand die — freilich ſchwere — Mühe übernehmen will, aus den Tauſenden von Beobachtungen zweckmäſsige Vergleichungen herzuleiten, und ſo den Verſuch zu machen, ob wir Reſultate aus ihnen finden können. Die Reſultate, welche man wohl aus ganzen Jahrgängen herzuleiten pflegt, wie viele heitre Tage, trübe Tage, Regentage, es im ganzen Jahre gegeben hat, wie oft Oſt- oder Nordwind geweſen iſt u. ſ. w., ſind zwar nicht zu verachten; aber die Belehrung, die ſich aus ihnen ergibt, iſt in der That nur ſehr geringe, und wir müſſen nothwendig andre Zuſammenſtellungen verſuchen, wenn wir Fortſchritte in der Witterungskunde machen wollen.

Einen ſolchen, noch nie mit einiger Vollſtändigkeit gelieferten Verſuch theile ich hier mit, indem ich die in allen Gegenden von Europa und in einigen andern Weltgegenden angeſtellten Witterungsbeobachtungen vom Jahre 1783 zuſammenſtelle, um den ganzen Gang der Witterung, die gleichzeitigen Wechſel in näheren und entferntern Gegenden überſehen zu

lassen. Freilich sollten wir, um aus einer solchen Witterungsgeschichte eines ganzen Jahres den rechten Nutzen zu ziehen, Beobachtungen aus noch mehrern Gegenden besitzen. Wir müssten eine so aneinander gereihete Kette von Beobachtungspuncten haben, dass uns nicht blos die auffallenden Ungleichheiten in sehr entfernten Gegenden in Verwunderung setzen, sondern auch der diese Extreme vermittelnde Uebergang deutlich werden könnte. Aber wenn es uns gleich an so zahlreichen Beobachtungsreihen fehlt, und daher unsre Witterungsgeschichte nur über einzelne Puncte Licht verbreiten kann, so ist es dennoch wichtig, theils an einem Beispiele zu zeigen, wozu das vorhandene Material benutzt werden kann, und welche sichere Resultate wir daraus erhalten können, theils zu besser geordneten Beobachtungen, die uns die Witterung in weiter ausgedehnten Theilen der Erde kennen lehren, dadurch aufzufordern, dass man eine zweckmässige Benutzung solcher Beobachtungen angibt.

Ich habe zu diesen Vergleichungen das Jahr 1783 gewählt, theils weil die ungewöhnlichen Ereignisse dieses Jahres die Aufmerksamkeit der Meteorologen rege machten, und wir daher mehr gesammelte Nachrichten über die Witterung einzelner Theile des Jahres besitzen, als es sonst der Fall ist, theils weil die damals in voller Thätigkeit wirksame Mannheimer meteorologische Gesellschaft nur für wenige Jahre so zahlreiche Beobachtungen geliefert hat, wie für dieses. Die Ephemeriden dieser Gesellschaft enthalten für 1783 Beobachtungen aus folgenden Gegenden. Aus Petersburg, und (wenn gleich unvollständig) aus Moscow, aus Stockholm und Spydberga, einem Orte in Norwegen zwischen Christiania und Friedrichshalda, in der Diöcese Aggerhus; aus Copenhagen; aus Mittelburg im holländischen Seeland; aus Brüssel, Düssel-

dorf, Mannheim, Göttingen, Erfurt, Würzburg, Berlin, Sagan, in Schlesien und Prag, aus Regensburg, München und drei andern Orten in Baiern, nämlich Tegernsee und den Bergen Andex und Peissenberg; ferner aus Dijon, im östlichen Frankreich; Genf; Marseille; vom St. Gotthard; aus Padua, in Oberitalien; Bologna und Rom; und endlich aus Rochelle, an der Westküste von Frankreich. Mit diesen Beobachtungen habe ich verbunden, was ich noch sonst auffinden konnte, die in Zwanenburg in Holland von Brünings angestellten Beobachtungen, die Nachrichten, welche Cotte gesammelt und in den Memoires de la societé royale de medecine, pour 1782 et 1783, 1784 et 1785, mitgetheilt hat, die von van Swinden gesammelten Nachrichten, welche sich theils in den Mannheimer Ephemeriden, theils in der Histoire de l'acad. de Berlin pour 1782 finden; die kurzen Nachrichten, die Reyger vorzüglich von der in Danzig beobachteten Witterung gibt (die Beschaffenheit der Witterung in Danzig beobachtet, und mit dem Wetter an andern Orten verglichen, erster Theil, vom Jahr 1722 bis 1769; 2ter Theil, vom J. 1770 bis 1786, von Gottfr. Reyger).

Gern hätte ich Beobachtungen aus England oder Irland verglichen; aber die Philosophical Transactions enthalten nur einen höchst dürftigen Auszug aus Beobachtungen in Lyndon in Rutlandshire, im mittlern England, die nur zufällig einmal einige Belehrung darboten.

Für Deutschland habe ich Hell's Beobachtungen des Barometers und Thermometers in dem Appendix ad Ephemerides anni 1786 verglichen.

Aus den nördlichen Gegenden habe ich noch die in Torneå angestellten Barometerbeobachtungen benutzt (in den königl. Vetensk. Acad. nya Handlingar,

Aar 1815), bei denen aber ſich weiter nichts von Nachrichten über die Witterung findet.

Dagegen habe ich durch Hrn. Prof. Hardings gütige Bemühung, welcher die Mühe übernahm die ganzen Witterungsliſten abzuſchreiben, vollſtändige Beobachtungsreihen aus Mafra, nahe bei Liſſabon, aus Rio Janeiro, und Auszüge aus Beobachtungen in Ipswich in Nordamerica erhalten, die erſten beiden Beobachtungsreihen finden ſich in den Memorias da Academia Real dos Sciencias de Lisboa. T. 1.; die letztere in den Memoirs of the American Academy of Arts and Sciences. Vol. 1.

Für Deutſchland hätte ſich noch wohl hie und da etwas mehr auffinden laſſen; aber da ich hier genug beſaſs, ſo habe ich zwar die Wittenberger Beobachtungen mit verglichen, aber wenig Bemerkenswerthes daraus gebrauchen können. Für Frankreich bietet Roziers Journal de Phyſique, noch manche ſchätzbare Nachrichten dar.

Beobachtungen aus andern Welttheilen habe ich zwar ſorgfältig aufgeſucht; aber da ſie faſt immer ganz iſolirt daſtehen, und nicht an Beobachtungen in benachbarten Gegenden eine Stütze oder eine Erklärung finden, ſo iſt der Nutzen, den ſie gewähren, nur ſehr geringe. Indeſs habe ich benutzt, was ich auffinden konnte, vorzüglich Iſerts Beobachtungen an der Küſte von Guinea (in Iſerts Reiſe nach Guinea, Copenhagen 1788); einige Nachrichten von der Witterung in Nordamerica, aus Schöpfs Reiſe durch die vereinigten Staaten; Nachrichten von der Witterung auf den Pelew-Inſeln, aus Wilſons Nachrichten von den Pelew-Inſeln und dem Schiffbruch der Antelope; ferner Nachrichten über die Witterung in Oſtindien, aus Hodge's Reiſe nach Oſtindien, und aus einigen kurzen Bemerkungen die ſich in den Philoſophical Transactions finden.

Dieses sind die von mir gebrauchten Hülfsmittel, die ich mit der gröfsten Sorgfalt verglichen habe, um aus dem Heere von so viel tausend *) einzelnen Angaben, das zusammenzustellen, was zu sichern Resultaten führen konnte.

Um die Uebersicht des ganzen Ganges der Witterung in Europa wenigstens von einer Seite zu erleichtern, habe ich die Zunahme oder Abnahme der Wärme für mehrere Orte in zeichnender Darstellung auf Tafeln, deren jede drei Monate umfafst, mitgetheilt. Diese Zeichnung gibt die mittlere Wärme jedes ganzen Tages an, und läfst sogleich übersehen, wie in den verschiedenen Gegenden von Europa die Wärme bald gleiche und übereinstimmende, bald höchst ungleiche Aenderungen erlitt **). Sie gibt uns wenigstens von einer Seite eine Uebersicht des Ganges der Witterung; denn ein Hauptumstand, nach welchem wir angenehme oder unangenehme Witterung beurtheilen, ist

*) Man mufs nämlich bedenken, dafs 30 vollständige Beobachtungsreihen 33,000 Barometerstände, 33,000 Thermometerstände, 33,000 Angaben für Richtung und Stärke des Windes, eben so viele für die heitre oder trübe Ansicht des Himmels enthalten und dafs das Gewirre der oft so ungleichen Witterungs-Erscheinungen in vielen Fällen eine sehr ins Einzelne gehende Vergleichung dieser Angaben fordert.

**) Diese Zeichnungen auf der dritten und den folgenden Tabellen sind so eingerichtet, wie ich es in der ersten Abhandlung für Tab. I. und II. gezeigt habe, nur mit dem Unterschiede, dafs hier für jeden einzelnen Tag des Jahres 1783 die Wärme (das Mittel aus Morgen-, Mittag- und Abendwärme), angegeben ist. Jede farbige Linie gehört dem mit eben der Farbe vorangeschriebenen und unterstrichenen, oder mit einer punctirten Linie bezeichneten Orte, und jede farbige Linie geht für irgend einen bestimmten Tag durch die horizontale Abtheilung, welche dem Wärmegrade dieses Tages gemäfs ist; die vorangeschriebenen Reaumur'schen Grade geben die Gröfse dieser Wärme an.

doch die Wärme; und wenn es möglich wäre, eben ſo leicht die regnigte oder heitre, die ſtürmiſche oder ſtille Witterung anzugeben, ſo würden wir eine völlige Ueberſicht von dem haben, was ſich dem gewöhnlichen Beobachter der Witterung darbietet. Dieſe letztern Angaben muſs nun, da eine zeichnende Darſtellung nicht wohl möglich iſt, die Erzählung der Witterungsereigniſſe hinzufügen. Dieſe muſs zugleich die Bemerkungen, welche der Gang des Barometers darbietet, und ähnliche Betrachtungen mittheilen. Ich hätte gern auch den Gang des Barometers in mehrern Gegenden von Europa auf ähnliche Art, wie die Thermometerſtände, aufgezeichnet; aber ſo viele mit farbigen Linien ausgezeichnete Tafeln hätten das Buch zu ſehr vertheuert, und ich muſs mich daher begnügen, das Nöthige von dem Steigen und Fallen des Barometers in Zahlen und Worten anzugeben, was bei merkwürdigen Ereigniſſen doch auch ſelbſt dann geſchehen müſste, wenn ich ſolche gezeichnete Tafeln beigefügt hätte.

Was nun die Erzählung der Witterungsereigniſſe ſelbſt betrifft, ſo habe ich zwar geſucht, alles Merkwürdige zu erwähnen; aber ich habe mich dennoch nicht zu ſehr in das Einzelne einlaſſen dürfen. Schon die Beſorgniſs in eine zu langweilige Erörterung zu verfallen, hätte mich hievon abgehalten; aber oft wurde ich auch durch die, nach mühſamen Vergleichungen gefaſste Ueberzeugung, daſs ſich nichts recht Klares aus dem Einzelnen ergebe, genöthigt, nur bei den gröſsern Ereigniſſen ſtehen zu bleiben. Allerdings wäre es, vorzüglich bei ſchwankender Witterung, bei veränderlichem Winde, wohl der Mühe werth, die Gränzen des heitern und des bewölkten Himmels zu kennen, und vielleicht daraus auch die Urſache des veränderlichen, oft an den verſchiedenen Orten ganz ungleichen Windes aufzufinden; aber

dieses würde eine Kette von Beobachtungen an sehr nahe gelegenen Orten voraussetzen, die ich nicht besaſs, die wir aber wohl zu besitzen wünschen möchten, da sie uns groſsen Aufschluſs über die Ursachen der Veränderungen in der Atmosphäre geben könnten.

Doch ich will nicht zu lange bei dieser Einleitung verweilen, sondern nur noch angeben, wie ich die Beschreibung des Ganges der Witterung gefaſst habe. Ich habe, um Haupt-Abtheilungen zu erhalten, allemal drei Monate zusammengefaſst, so wie es die gezeichneten Tabellen am bequemsten machten, und zuerst ganz kurz den Gang der Witterung angegeben, so wie man sich etwa einer solchen Zeit im kurzen Rückblick zu erinnern pflegt; dann bin ich den Aenderungen der Wärme der Barometerstände, der Witterung und des Windes ganz im Einzelnen gefolgt, und habe gezeigt, wie man oftmals allgemeine, durch ganz Europa wirksame Einflüsse auf die Aenderung der Temperatur bemerkt, und wie man dagegen zuweilen örtliche, von gewissen Puncten ausgehende Aenderungen nicht verkennen kann; ich habe die Gleichheit oder Verschiedenheit im Gange des Barometers angegeben, und die damit verbundene trübe oder heitre, stürmische und regnigte oder angenehme Witterung erzählt, wobei sich denn Gelegenheit zu manchen Bemerkungen darbot.

Die Beobachtungen aus entfernten Weltgegenden habe ich abgesondert von dem, was in Europa vorging, erzählt, weil ein Anknüpfen an die Witterung in Europa fast nirgends möglich war, indem es an einer Verbindung oder an Beobachtungen von zwischenliegenden Orten fehlte, die uns allenfalls leiten könnten, um den Zusammenhang zwischen jenen Erscheinungen und den in Europa Statt findenden nachzuweisen.

Witterung der Monate Januar, Februar, März, für welche die Wärme auf Tab. III. dargeſtellt iſt.

Das Jahr fing mit kalten Tagen an, die im nördlichen Europa heiter, im mittleren nicht ganz ohne Schnee, aber doch abwechſelnd heiter waren. Die Kälte erſtreckte ſich nicht nach Italien u. Portugal. Kurze Darſtellung der Witterung in Europa.

Zwiſchen dem 2. und 5. Januar trat überall ein viel milderes Wetter ein, in den nördlichern Gegenden kam es zwar nicht wirklich zum Thauwetter, aber doch zu einem milden Froſte, und dieſe mildere Witterung, in Deutſchland völliges Thauwetter, dauerte von Norwegen bis nach Ofen bis zur Mitte des Januars. Aber während dieſer gelinden Witterung in den übrigen Gegenden von Europa, die überall mit vielem Regen und zuweilen mit Stürmen begleitet war, hatte ſich in Petersburg ein neuer ſcharfer Froſt mit heiterm Himmel und Oſtwind eingefunden, der mit einiger Abwechſelung, aber ohne viel gelinder zu werden, bis zum 22. Januar dauerte. Die Kälte ſtieg am 9. Januar Morgens bis auf — 27 Gr., und am 22. u. 23. Jan. Morgens bis — 25½ Grad, und ſelbſt Mittags am 22. bis auf — 21 Gr.; in Moscow war der 24. der kälteſte Tag mit — 29 Gr. Auf dieſe heftige Kälte folgte ein der Witterung im übrigen Europa gemäſses, gelinderes Wetter.

Im mittlern Europa hatte ſich das milde Wetter bis zum 15. oder 16. Januar gehalten; aber nun kam ein kurzer Froſt, der um den 21. und 22. am bedeutendſten war, aber doch in den ebenen Gegenden Deutſchlands nur eine Kälte von kaum — 6 Gr. hervorbrachte. Das Wetter war dabei nicht ganz ſo unangenehm, wie in den vorigen Tagen, doch heiterte es ſich nicht völlig auf, und nur

Italien hatte, bei etwas mehr Kälte, einige heitere Tage. Die gröſsere Kälte war ſelbſt bis nach Portugal merklich.

Vom 21. und 22. Januar an ward es wieder wärmer, und zwar brach dieſe Wärme ſehr ſchnell zunehmend in Norwegen und Schweden, langſamer in Deutſchland ein, und in Ungarn ward ſie durch eine neue Kälte ſehr verzögert. Dieſe von Ungarn ausgehende, in Deutſchland nur wenig merkliche Kälte erhielt in Ofen die Mittelwärme des Tages bis zum 31. Januar unter Null, und da unterdeſs in Stockholm und Petersburg die Temperatur ſich ſtark gehoben hatte, ſo ereignete ſich der ſonderbare Fall, daſs es am 31. Januar und 1. Februar in Petersburg eben ſo warm als in Ofen, in Stockholm ſogar am 31. Januar 3 Gr. wärmer als in Ofen war. Bei dieſem milderen Wetter herrſchte in den nördlichen Gegenden ein ſtarker Südwind; auch im mittleren Europa war Südwind und Weſtwind am häufigſten, obgleich auch Oſtwind hie und da vorkömmt; der Himmel war zwar immer bedeckt, aber es fiel doch weniger Regen und Schnee als bei dem vorigen Thauwetter.

Das milde Wetter dauert in Deutſchland auch im Februar fort, ſo daſs Berlin vom 5. bis 13. Februar alle Mittage 6 bis 8 Gr. Wärme hat; in den ſüdlichern Gegenden ſteigt die Mittagswärme auf 12 Gr., dabei iſt das Wetter ſehr ſtürmiſch und heftige Regen wechſeln mit etwas beſſerm Wetter ab. Die heftigen Stürme ſind zuweilen mit Gewittern begleitet. Während dieſes, ſelbſt in Stockholm, gelinden Wetters, hat Petersburg einen abermaligen Froſt, und am 7. und 8. Februar ſteigt die Kälte bis über — 10 Gr.; das Wetter iſt aber auch dort trübe, und der ſüdliche Wind dauert, zuweilen ſogar mit bedeutender Stärke fort. Vom

8. Februar an wird es in Petersburg milder, und vom 13. bis 15. Febr. ist es am Tage Thauwetter, während im übrigen Europa die Wärme bei regnigtem Wetter vom 13. bis 17. Febr. so abnimmt, daſs in Mafra (obgleich dieser Ort nur 500 bis 600 Fuſs über der Meeresfläche liegt), das Thermometer Nachts bis ungefähr auf + 2 Gr., in Rochelle bis beinahe auf Null sinkt, und es bei Rochelle die Nächte reift und in einigen Gegenden von Portugal Schnee fällt. Doch auch in Petersburg wird es wieder kälter; in Spydberga und Stockholm schwankt die Temperatur so sehr, daſs in Spydberga das Thermometer am 16. Morgens auf — 12, am 17. Mittags auf + 4, am 19. Morgens auf — 10 stand; am 22. Abends stand es auf — 2, am 24. Morgens auf — 17½; — diese starken Aenderungen stimmen mit den Aenderungen des Windes ziemlich gut überein, so daſs südlicher und westlicher Wind Wärme, nördlicher Wind Kälte brachte. Bei diesem etwas kältern Wetter, welches jedoch in Deutschland selbst Nachts kaum das Thermometer bis unter den Gefrierpunct brachte, war das Wetter vom 16. bis 21. Febr. viel heitrer als es seit langer Zeit gewesen war; vorzüglich gilt dies vom südlichen Deutschland, dem östlichen Frankreich und einigen Gegenden Italiens; im nördlichen und östlichen Deutschland, in Holland, auch in Ungarn war es meistens trübe, in Dänemark und Schweden abwechselnd, in Petersburg wenigstens oft heiter, selbst bei dem Sturme am 18. und 19. Febr.

Vom 22. bis 24. Febr. nimmt, auf eine sehr übereinstimmende Weise, die Wärme durch ganz Europa zu, wobei es im mittlern Europa viel regnet und aus Westen stürmt, in Italien aber, auch in Portugal heiter ist, und in den nördlichen Ländern die Heiterkeit nur wenig Unterbrechung leidet.

Nach dem 24. Febr. wird es durch ganz Europa kälter, die Kälte nimmt faſt überall bis gegen das Ende des Monats zu. Der, vorzüglich im nördlichen und öſtlichen Deutſchland ziemlich bedeutende Froſt, der auch in England — 6 Gr. Kälte brachte, dauert in Copenhagen vom 24. Febr. bis 7. März, in Berlin vom 27. Febr. bis 6. März, die Kälte ſteigt in Berlin bis auf — 6 Gr. In Spydberga iſt die Temperatur höchſt ungleich, am 1. März Abends — 18, am 2. Morgens — 3 bei Südwind, am 3. Abends und 4. Morgens — 23, am 4. Abends — 6 bei fortwährendem Nordwinde. In Petersburg nimmt die Kälte vom 22. bis 26. Febr. zu, und ſteigt bis — 19 Gr., am 26. Morgens, dann wird es allmälig wärmer bis zum 8. März. Die ſüdlichen Gegenden von Europa nehmen an dieſer Kälte keinen erheblichen Antheil. Das Wetter bleibt unfreundlich, und vorzüglich iſt der 1. März in ganz Deutſchland und dem öſtlichen Frankreich ein böſer Schnee- und Regentag, der in Rom ein Gewitter bringt; der Wind iſt veränderlich, oft Oſt, ohne daſs dadurch das Wetter beſſer wird. In den nördlichen Gegenden ſind die heitern Tage nicht ganz ſo ſelten, und auch in Deutſchland iſt es am 4. und 5. März beſſer, obgleich dieſe Tage in Italien Gewitter haben.

Vom 7. März an iſt ein ſonderbares Schwanken in der Temperatur. Während in Rochelle bis zum 14., in Mafra bis zum 11. die Wärme ſehr abnimmt, ſo daſs es in Mafra Nachts nur + 3 Gr. warm iſt, ſteigt die Wärme in Ofen bis zum 13. März, und dieſe entgegengeſetzte Einwirkungen ſcheinen ſich im öſtlichen Deutſchland ſo zu begegnen, daſs hier eine gleiche Wärme bis zum 13. fortdauert. In Petersburg wird es vom 8. bis 11. März kälter; aber die in Ungarn ſo mächtig

wirkende Wärme bringt auch hier Wärme, und erſt vom 13. an, tritt von den Alpen bis nach Petersburg etwas mehr Kälte ein, die indeſs nur in Petersburg erheblich wird, in Deutſchland dagegen nicht einmal einen Froſt, der auch den Tag durch dauerte, bewirkt. Das Wetter iſt in den nördlichen Gegenden immer ziemlich heiter; auch im nördlichen Deutſchland iſt es nicht ſehr regnigt vom 7. bis 11. März, aber vom 12. bis 14. März ſind an den meiſten Orten böſe Regentage, indeſs nicht ſo ſehr im ſüdlichen Deutſchland, und gar nicht in Spydberga und Stockholm; es ſtürmt ſehr oft, und in Italien ſind mehrere Gewitter in dieſen Tagen. In England war der ganze März ein trockner Monat und nur die Nächte kalt.

Vom 18. bis 23. März wird es überall wärmer, bei allgemeinem ſchönem Wetter; — nur in Mafra regnet es und in Petersburg und Moscow iſt es meiſtens trübe. Die Mittagswärme ſteigt in Berlin und Mannheim am 23. März auf 13 Gr.; in Marſeille und Mafra iſt die Mittagswärme nicht gröſser, aber die Nächte haben in dieſen ſüdlichen Orten eine Wärme von 8 bis 10 Gr., während in Deutſchland das Thermometer Nachts bis auf + 3 oder 4 Grad fällt. In Petersburg iſt der 23. der einzige Tag der 6 Gr. Mittagswärme hat, die Nächte haben immer noch Froſt. Sonderbar iſt es, daſs es am 23. (12. März alten St.) in Moscow vorzüglich kalt ſoll geweſen ſeyn; Morgens — 14 Gr. Eine abermalige, vom 23. bis 25. März in Deutſchland und allen nordlichen Gegenden zunehmende Kälte kömmt in Petersburg am 27. März Morgens auf — 13 Gr., in Deutſchland dagegen friert es ſelbſt die Nächte nicht. Im Norden ſind dieſe Tage heiter, in den meiſten ſüdlichern Gegenden regnigt,

doch haben Ofen, Dijon, Mafra, Padua und Bologna am 25. einen heitern Tag.

Auch bei der zunehmenden Wärme, welche im mittlern Europa vom 25. bis 27. März eintritt, bleibt es regnigt. Diefe Rückkehr von Wärme kömmt im Norden viel fpäter, und tritt daher mit einer neuen Kälte in den füdlichen Gegenden als gleichzeitig zufammen, fo dafs die mittlere Wärme des Tages von 27. bis 29. März in Petersburg 10 Grade zunimmt, während fie in Ofen beinahe um 8 Grad wieder abnimmt. Ein ähnliches Abnehmen der Wärme findet bis zu den Pyrenäen hin Statt. Das Wetter bleibt im mittlern Europa, ungeachtet einiger Sonnenblicke doch meiftens trübe; aber in den zwei letzten Tagen des März heitert es fich auf, während faft überall die Wärme ein wenig, in Marfeille und Rom gar nicht, zunimmt, und in Petersburg nur unbedeutend abnimmt. In diefen Tagen ift von Ofen bis nach Spydberga faft gleiche Wärme; aber diefe Gleichheit hat in Marfeille den Erfolg, dafs die Mandeln und Apricofen erfrieren; bei Rom fällt auf den Bergen Schnee.

Vergleichung der diesjährigen Wärme mit der mittlern Wärme diefer Jahreszeit.

Diefer Winter war alfo im mittlern Europa milde, in Petersburg aber anfangs viel kälter als gewöhnlich. Vergleicht man die Wärme diefes Winters mit den mittlern Temperaturen, fo wie fie auf Tab. I. angegeben find, fo ergibt fich Folgendes.

Vom 1. bis 30. Januar war es in Petersburg immerfort, blofs mit Ausfchlufs des 4. und 5. Januar, viel kälter als es nach der mittlern Temperatur feyn follte. In Stockholm war es vom 1. bis 3. und vom 16. bis 24. Januar kälter als gewöhnlich, in den übrigen Tagen fchwankte die Temperatur um die Mittelwärme diefer Jahrszeit;

vom 24. Januar bis zu Ende des Monats war es wärmer, als der ordentliche Gang der Wärme fordert. Faſt eben ſo wie in Stockholm war es in Deutſchland, doch war die Wärme vom 4. bis 15. Januar bedeutender über dem Mittel als in Stockholm. In Rochelle war es faſt immer zu warm, ſelbſt vom 15. bis 22. Jan. kaum 1 Gr. unter der Mittelwärme; Rom hatte zwar auch mehr als gewöhnliche Wärme, doch entfernte ſie ſich nie viel von der mittleren.

Im Februar kann in Petersburg die Witterung gelinde heiſsen; denn ſtatt daſs die Temperatnr ſich immer auf — 7 Gr. halten ſollte, war ſie bis zum 23. nur etwa vier Tage unter dieſem Grade, und die übrige Zeit war es oft recht viel wärmer. Stockholm hatte bis zum 23. Februar faſt ohne Ausnahme viel mehr Wärme, als gewöhnlich. Auch in Deutſchland gilt dieſelbe Bemerkung, und erſt nach dem 25. wird es kälter. In Mannheim ſo wie auf dem Gotthard iſt die Zeit um den 17. Februar kälter als vorher und nachher, ganz wie es auch dem mittlern Gange der Wärme gemäſs ſcheint, aber die Kälte iſt auch da nicht erheblich gröſser, als ſie es nach der mittlern Temperatur ſeyn muſs. Auch in Rochelle und Rom iſt dieſe ganze Zeit durch, die Wärme einige Grade höher als das Mittel fordert; um den 17. Febr. iſt es auch in Rochelle etwas kälter, als es nach der Mittelwärme, wiewohl dieſe gerade in den Tagen ſehr geringe iſt, eigentlich ſeyn ſollte. Bei dieſem milden Wetter blühten am 1. Februar in Genf Veilchen, und das Geiſsblatt bekam Blätter; in Mannheim brachen die Blätter des Hollunder ſchon am 20. Januar hervor und am 30. Januar blühte die Haſelſtaude; um den 16. bis 19. Februar blühten in Rom Pſirſiche und Apricoſen; am 25. Febr. waren

in Rochelle die Blüthen der Apricosen völlig offen, und am 27. blühten schon einige Kirschen in Rochelle.

Auch in diesem Jahre trat die von Osten her kommende Kälte ein, auf welche die Tabelle der mittlern Temperatur uns aufmerksam machte. In Petersburg war es vom 23. Februar bis 5. März sogar kälter als es nach der in diesen Tagen stark sinkenden, mittlern Temperatur seyn sollte. Diese Kälte dauerte in Stockholm vom 23. Febr. bis 6. März, und ungefähr eben so lange in Deutschland; aber der Zeitpunct der gröſsten Kälte ist später in Schweden als in Ruſsland, und noch später in Deutschland und Ungarn, doch macht der Gotthard eine Ausnahme. Diese Kälte ist in Rochelle, Marseille und Rom (gleichzeitig wie auf dem Gotthard) nur vom 25. bis 28. Febr. merklich.

Auch in den folgenden Tagen kehrt noch oft in Petersburg mehr Kälte zurück, als die Jahreszeit fordert; aber die zu groſse und zu kleine Wärme gleicht sich ungefähr aus, so daſs man eben nichts Ungewöhnliches anzumerken findet. In Stockholm ist es den gröſsten Theil des März wärmer als gewöhnlich, aber die letzten Tage wieder kälter. In Deutschland, namentlich in Mannheim, ist es vom 6. bis 11. und vom 20. bis 27. wärmer, vom 12. bis 19. und vom 28. bis 31. März etwas kälter als es seyn sollte; also hier und so auch in den südlichern Gegenden nichts Ungewöhnliches.

Am 16. März blühte in Mannheim die Apricose; am 31. März fing in Rochelle die Nachtigal an zu schlagen; aber erst am 31. März hörte man in Spydberga die Lerche singen, erst gegen Ende des Aprils blühte in Spydberga der Weidenbaum, und erst am 29. April schrieb man in Moscow, daſs jetzt die

Felder anfingen sich mit Gras zu bekleiden, und dass die Gesträuche in den Gärten Knospen trieben.

Dieser kurzen Angabe der Witterung in Europa will ich zuerst Nachrichten von der Witterung in andern Weltgegenden folgen lassen, und dann zu genauern Vergleichungen im Einzelnen zurückkehren.

Witterung in andern Welttheilen

In Ipswich in Nordamerica (in 42° 38′ nördlicher Breite und 70° 45′ westlicher Länge) war im Januar das Wetter veränderlich. Am 8. Januar fiel starker Frost ein, und der 9., welcher auch in Petersburg ein so ausgezeichnet kalter Tag war, wird als der kälteste Tag des ganzen Monats angegeben, wo der Thermometer früh — 18 $\frac{1}{2}$ Gr. zeigte. Nachher war das Wetter milde, am 19. Januar + 5 $\frac{1}{2}$ Mittagswärme und am 25. der wärmste Tag des Monats. Im Februar war am 3. die Kälte am grössten; Morgens nämlich — 18 Grad und in Newyork am 2. die Kälte — 14 Gr.; bis zum 18. Febr. blieb die Erde mit Schnee bedeckt; aber am 19. betrug die Mittagswärme + 9 Grad; am 21. fing man an zu pflügen. Die Luft blieb nun im Allgemeinen milde, doch war am 11. März die Kälte Morgens 7 Grad und es fror bis zum 13.; am 29. März war Mittags die grösste Wärme dieses Monats, die doch nur + 10 Gr. betrug. Die beiden ersten Monate waren ziemlich reich an Schnee. Sehr kalt darf man aber den Winter auch hier nicht nennen, da nach Schön's Bestimmung in Cambridge die mittlere Wärme des Januars — 4°, des Februars — 3 Gr., des März + 1 $\frac{1}{2}$ Gr. ist, und in dem, nicht gar weit davon liegenden Ipswich in eben den Monaten dieses Jahres die mittlere Wärme im Jan. — $\frac{1}{2}$ Gr., im Febr. + 1 $\frac{3}{4}$ und im März + 3 Grad war. Auffallend genug ist es freilich, wie

Orte, die am Meeresufer in der Breite von Portugal liegen, so kalte Winter haben können.

In Rio Janeiro (23° südlicher Breite) hatten diese Monate, in welchen die Sonne von ihrem höchsten Stande wieder etwas herabgeht, eine Wärme von ungefähr 22 Grad, die nur wenig veränderlich ist, indem die kühlern Frühstunden immer noch + 18 Gr. und die heisseste Mittagsstunde etwa + 24 Gr. haben. Im Allgemeinen nimmt die Wärme zwar vom Jan. bis März etwas ab; aber so unbedeutend, dass die Mittelwärme der ersten Januarstage 23, die Mittelwärme der letzten Märztage 20 Grade ist. Die ersten Tage des Januars waren vorzüglich heiss, und hatten fast täglich Gewitter mit starken Regen, am heftigsten am 2., 5. und 6. Januar; am 5. betrug der Regen einen ganzen Zoll in einem Tage. Vom 10. bis 15. Januar heiter: dann aber folgen nur einzelne heitere Tage, fast immer ist es bedeckt, und die Gewitter sind häufig; es regnet fast täglich, am stärksten den 24., 25. und 31. Januar. Im Februar sind die Gewitter etwas seltner, und nur drei Tage haben heftigen Regen (der 19. u. 20. und der 28.) die übrigen Tage sind meistens bedeckt. Die Wärme ist vom 7. bis 9. Februar am stärksten, ungefähr eben so gross als in den ersten Tagen des Januar. Die ersten Tage des März sind kühler mit Regen und Gewitter; vom 5. bis 15. März ist das Wetter besser, und bleibt, nach zwei Regentagen, wieder gut bis zum 20.; dann folgen sechs Gewittertage mit Regen, der besonders am 25. heftig ist; die letzten Märztage sind wieder kühl und bewölkt.

In Ostindien scheint die Witterung nichts Ungewöhnliches gehabt zu haben; denn Hodge, der im Februar in Agra war, fand die Flüsse seicht, das Wetter günstig, die Nächte kühl, so dass es

zuweilen fror, die Mittage heiſs. Im März ward es in den ſandigen Ebnen, die bei Fattipoor und ſüdlich von Agra liegen, ſchon unerträglich heiſs, ſo daſs das Thermometer ſogar im Schatten am 26. März auf 32 Gr. Reaumur ſtieg. Dieſes ſcheint der gewöhnliche Gang der Witterung zu ſeyn, da die Regen, welche jährlich das Austreten des Ganges bewirken, erſt ſpäter eintreten.

Ich werde jetzt den Gang der Witterung in Europa etwas näher betrachten.

Witterung vom 1. bis 8. Januar. Gleichzeitig entſtehende Wärme in ganz Europa

Wir fanden gleich in den erſten Tagen des Januars einen ſchnellen Uebergang von ziemlich kaltem zu gelindem Wetter. Dieſe plötzliche Abnahme der Kälte trat gleichzeitig in Petersburg, auf dem Gotthard und in Rochelle am 2. Januar ein, am 3. in Schweden, Norwegen und Dänemark, am 4. in Deutſchland, am 5. in Ungarn. Es muſste alſo eine ſehr allgemeine Urſache zu Erhöhung der Temperatur wirken, und die Wärme ſcheint ſich von den Alpen und den Pyrenäen aus, oder von den Küſten des atlantiſchen und des mittelländiſchen Meeres her zu eben der Zeit fortgepflanzt zu haben, zu welcher ſie in Petersburg merklich ward. Ein ſolches Fortſchreiten der Wärme wird recht deutlich, wenn man mehrere Beobachtungen vergleicht. In Genf empfand man die Wärme entſchiedener am 3. Januar, als in Mannheim und Dijon; Regensburg, Wien, Prag, Sagan, Berlin und Göttingen hatten erſt am 4. die gröſste Kälte, oder erſt an dieſem Tage gelangte die wiederkehrende Wärme zu ihnen, und erſt am 5. gelangte ſie nach Ofen. Dagegen ſcheint Danzig ſchon am 3. die gröſste Kälte gehabt zu haben. Ein ähnliches Fortrücken gilt für Frankreich, indem alle Orte, die am ſüdlichen oder weſtlichen

Meeresufer liegen, schon am 2. den kältesten Tag hatten, z. B. Marseille und Montpellier am mittelländischen Meere, Montlouis am Fuſse der Pyrenäen, Bourdeaux, Rochelle. Nantes, St. Malo, am atlantischen Meere und am Canal, ja selbst Dünkirchen *), dagegen war der 3. der kälteste Tag in Viviers und Limoges, die im südlichen Frankreich schon mehr vom Meere entfernt liegen, in Paris, Metz, in Elsaſs und Burgund; er war auch in Brüssel und Mittelburg der kälteste Tag; in Montargis (nicht weit von Orleans) ist erst der 4. als der kälteste Tag angemerkt; hierin ist ein regelmäſsiger Fortgang nicht zu verkennen, der in Frankreich von den Küsten gegen die Mitte des Landes gerichtet ist, und in Deutschland, von Süden und Westen, nach Nord-Osten und Osten geht, zugleich aber ein Fortschreiten von Petersburg über Danzig nach Berlin.

Dieser Fortgang ist um so auffallender, da zwar in Berlin die mildere Luft mit einem Ostwinde, der nachher in Süd überging; in Ofen mit einem Ostwinde, auf den dann West folgte; in Holland mit südwestlichem Winde eintrat; aber dagegen auf dem Gotthard ein fortdauernder, heftiger West-Nordwest und in Mannheim ein Nordwind die Wärme

*) Nach Cotte auch Amsterdam, was aber mit den vollständigen Beobachtungen aus Mittelburg und Zwanenburg nicht zusammenstimmt. Es ist aber an den von Cotte gesammelten Beobachtungen sehr zu bedauern, daſs sie durchaus nur einzeln dastehen, und also nur da zur Bestätigung dienen können, wo auch die vollständigen Beobachtungsreihen, denen wir immer den Vorzug zugestehen müssen, eine gleichartige Andeutung geben. Cotte führt nämlich nur den tiefsten und höchsten Wärmegrad jedes Monats und den Tag, da er Statt fand, an, und läſst uns über den Gang der Wärme vorher und nachher, und über alle übrigen Umstände in Ungewiſsheit.

brachte oder die ankommende Wärme begleitete; an beiden Orten wandte ſich erſt nach dem ſchon entſchiedenen Eintritt milderer Witterung der Wind nach Süden.

Das Barometer ſtieg, bis zum 4. Januar, während die Kälte in Deutſchland zunahm, fortwährend, nicht bloſs hier, ſondern auch in Petersburg, auf dem Gotthard und in Copenhagen, obgleich an dieſen Orten die ſteigende Wärme ſchon eingetreten war. Auch dauerte ein heitres Wetter in den nördlichen Gegenden noch am 3. und in Copenhagen ſelbſt am 4. fort; Oberitalien und das öſtliche Frankreich hatten ebenfalls heitere Tage, und obgleich in Deutſchland an einigen Orten Schnee fiel, ſo traten doch heitre Zwiſchenzeiten ein, und manche Orte genoſſen ſelbſt ganze Tage heitern Himmel, wobei jedoch der Himmel weiſslich war, als Anzeige bevorſtehenden Regenwetters. Vom 4. an fällt das Barometer, von Petersburg bis gegen die Alpen hin, überall; aber in Petersburg fängt es, nach einem Sturm aus Südweſt, ſchon am 5. Januar wieder an zu ſteigen, und ſtieg hier und in Torneå bei dem nun eintretenden, mit Nord- und Oſtwind begleiteten Froſte bis zum 9. Januar fort, an welchem Tage die Kälte ihren höchſten Grad und das Barometer ſeinen höchſten Stand in Petersburg erreichte. Die Kälte kam bis auf —25 Gr. und der Himmel war heiter. Keine der übrigen Gegenden von Europa nahm an dieſer Kälte erheblichen Antheil; denn obgleich einige Abnahme der Wärme in Deutſchland und den nördlicher Gegenden, ja ſogar bis nach Mafra und Rom hin Statt findet, ſo iſt dieſe doch höchſt unbedeutend gegen die in Petersburg; doch iſt am 8. in Deutſchland, Schweiz und Ungarn, auch in Mafra,

und am 9. in Copenhagen und Stockholm diese Kälte am gröſsten.

Ungleiche Barometerstände und Stürme.

Bis zum 9. Januar fällt das Barometer in allen Gegenden des mittlern Europa ziemlich ununterbrochen, und heftiges Regenwetter herrscht von Stockholm bis an die Alpen, ja selbst in Rochelle und Rom, obgleich in Rochelle das Barometer nur wenig gefallen ist und seit dem 7. wieder steigt, und auch in Rom das Steigen des Barometers schon am 8. anfängt. Diese ungleichen Aenderungen des Barometerstandes zeigen uns eine bis zum 9. zunehmende Störung des Gleichgewichts in der Atmosphäre an, die sich aus folgenden Angaben ziemlich beurtheilen läſst. Vom 5. bis 9. Januar stieg das Barometer in Petersburg 5 Linien, in Torneå 7 Linien, und in eben der Zeit fiel es in allen Gegenden des mittlern Europa. In Berlin, Sagan, Copenhagen fiel es 13 bis 14 Linien, in Ofen, Wien, Prag, Erfurt, Göttingen 11 Linien, in Würzburg 9 Linien, in Mannheim 8 Linien, in München 7 Linien, in der Schweitz 3 Linien; in Rom fiel es zwar 7 Linien, aber fing schon vor dem 9. so wie in Genf wieder an zu steigen; in Rochelle stand es fortdauernd hoch. Durch dieses ungleiche Fallen geschah es, daſs am 9. Januar das Barometer in Copenhagen 7 Linien niedriger stand, als in Petersburg, obgleich beide Orte fast gleich hoch liegen, und daſs es in Berlin und Sagan nur 3 Linien höher stand, als in Genf, obgleich Genf, da es 1000 Fuſs höher als Berlin liegt, einen 13 Linien niedrigern Barometerstand haben sollte.

Dieser ungleiche Druck der Luft brachte offenbar die in diesen Tagen herrschenden Stürme hervor. Am Abend des 8. Januar erhob sich ein, vorzüglich im südlichen Deutschland starker Sturm. In Regensburg brach er am Abend des 8. aus,

dauerte bis zum folgenden Abend und erhob ſich am 10. abermals. In Mannheim ſtürmte es die Nacht vom 8. zum 9. Januar aus W S W, und dieſer Sturm dauerte bis um 3 Uhr Nachmittags, darauf ward es ſtill bis Abends, aber Abends nahm der Sturm wieder zu, nnd ſcheint ſelbſt am 10. noch fortgedauert zu haben. Auf dem Gotthard und in Baiern waren die Tage vom 8. bis 10. Jan. ſehr ſtürmiſch. In Prag wird in der Nacht vom 8. zum 9. Januar ein heftiger Windſtoſs erwähnt, nachher aber ſcheint der Sturm nicht ſo anhaltend fortgedauert zu haben. In Sagan war heſtiger Südweſtwind vom 9. bis 11. Januar; in Berlin zwar immer lebhafter, aber nur am 10. etwas ſtürmiſcher Wind; dagegen ſtürmte es heftiger in Göttingen vom 8. Abends an. In Copenhagen ſcheint es erſt am 9. Abends ſtürmiſch geworden zu ſeyn. An allen dieſen Orten, durch ganz Deutſchland und Frankreich war der Wind weſtlich, in Marſeille und auf dem Gotthard Nordweſt, im mittlern und nördlichen Deutſchland meiſtens Weſt und Südweſt; in Italien war er veränderlich und nicht ſtürmiſch. Stockholm hatte am 8. und 9. Jan. ſtarken Südoſt, Petersburg Oſt, Spydberga Nordweſtwind. Im Allgemeinen hat es ganz das Anſehn, als ob ein zu ſtarker Druck der Luft in Petersburg und Torneå, in den nördlichen Gegenden einen Strom von Oſten her, und ein zu ſtarker Druck im weſtlichen Frankreich in den ſüdlichen Gegenden einen Zuſturz von Südweſten her bewirkt, um den vorzüglich im nordöſtlichen Deutſchland viel zu geringen Gegendruck wieder auszugleichen. Ob der anhaltende und ſtarke Regen, der in ganz Deutſchland und Frankreich, vorzüglich im nördlichen Deutſchland, in dieſen Tagen herrſchte, das ſtarke Fallen des Barometers in dieſen Gegenden bewirkte, oder

ob er Wirkung eben der Ursache war, die das Fallen des Barometers hervorbrachte, wage ich nicht zu entscheiden.

Aber als eine Merkwürdigkeit muss ich es doch noch anführen, dass gerade am 9. Januar das Barometer in New-York und Ipswich sehr hoch stand, und dass es am 5. in New-York sehr niedrig gestanden hatte, so dass hier die Aenderungen gleichzeitig mit denen in Petersburg erfolgten. Uebrigens betrug, wenn Cotte richtig angibt, das Steigen des Barometers in diesen 4 Tagen in New-York ganze 19 Linien. Am 10. war in Ipswich heftiges Schneewetter mit Nordostwind. In Marseille ein Erdstoss am 10., in Sibirien ein Erdstoss am 4. und 6. Januar.

Witterung vom 8. bis 15. Januar.

Ich habe schon erwähnt, dass am 8. Januar in Deutschland und Ungarn und bis nach Marseille und Mafra, am 9. Januar in Dänemark, Schweden und Petersburg die Kälte ihren höchsten Grad erreichte, in Rom geschah diess am 10.; nach diesem Zeitpunct eines grössern Kältegrades ward es ganz übereinstimmend von Petersburg bis Marseille wärmer, so dass bis zum 11. Januar die Wärme in Petersburg, Stockholm, Spydberga, Copenhagen, in ganz Deutschland und auf dem Gotthard, bis zum 12. Januar in Ofen und Marseille zunimmt; indess sind diese in Petersburg so überaus grossen Aenderungen der Temperatur nur in einem ungemein geringen Grade im übrigen Europa merklich. Da die Kälte in Spydberga erst am 8. Januar eintritt, als es im südlichen Deutschland schon wieder wärmer wird, so erhellt die Richtigkeit der Beobachtung, welche in Berlin keine Abnahme der Wärme angibt, indem hier die zufälligen Ursachen, welche in Norwegen die Kälte verzögern, ohne Zweifel gerade noch hinreichend einwirkten, um

der im füdlichen Deutfchland Statt findenden Kälte das Gleichgewicht zu halten; und nachher als es in Spydberga erheblich und in Copenhagen etwas kälter ward, nahm Berlin fchon an dem Wärmerwerden der füdlichen Gegenden Antheil. Die Urfache, welche in Spydberga die Kälte verminderte, lag in dem füdlichen Winde; fobald diefer am 8. nach Norden ging, ward es kälter. Die geringe Milderung der ftrengen Kälte vom 9. bis 11. Januar mufs fogleich wieder einer neuen Vermehrung der Kälte weichen, die am 11. faft in allen Gegenden von Europa (am 12. in Ofen) bemerkt wird. Sie ift auffallend ftark, aber fchnell vorübergehend in Spydberga und Stockholm und gleichzeitig mit einem ftarken Steigen des Barometers, welches am 12. bei wiederkehrender Wärme zu fallen anfängt. Weniger erheblich ift diefe kurze Kälte in Copenhagen, und man bemerkt dort von der in Spydberga vom 12. bis 14. Jan. fo ftark wachfenden Wärme faft gar nichts. Das letztere hat ohne Zweifel darin feinen Grund, dafs die Kälte in den füdlichern Gegenden noch zunimmt, während es in Spydberga, Stockholm und Petersburg fo viel wärmer wird. Aber obgleich die Aenderungen der Wärme in den füdlichen Gegenden unerheblich find, fo trifft doch die gröfste Wärme am 14. Januar im weftlichen Frankreich, am 15. im öftlichen Frankreich, ganz Deutfchland, Norwegen und Schweden, ja felbft in Petersburg ein, am 16. in Rom und Ofen. Der Gang des Barometers ift im mittlern Europa ziemlich den Aenderungen der Wärme gemäfs, die im Norden von Europa vorgehn, denn es fteigt in Ungarn, Deutfchland, Norwegen bis zum 12. und fällt bis zum 15.; jenfeits der Alpen dagegen ift das Steigen vom 10. bis 12. Januar höchft unbedeutend, und das Fallen dauert dort und faft in

ganz Frankreich bis zum 16., in Rom ſogar bis zum 18., beträgt in allen ſüdlichen Gegenden aber viel weniger als in Deutſchland und Dänemark. Ganz anders iſt der Gang des Barometers in Petersburg, wo es vom 12. bis 13. Januar plötzlich ſteigt, dann aber bis zum 20. unverändert bleibt. Das Wetter bleibt noch eben ſo unfreundlich in Deutſchland, Frankreich und Italien; Norwegen und Schweden haben nur am 12. einen heitern und ſehr kalten Tag, und Copenhagen hat wenigſtens einen Theil dieſes Tags heitres Wetter; Petersburg und Moscow dagegen haben weit beſſeres Wetter, das in Petersburg bis zum 15., in Moscow noch länger dauert. Dem heitern 12. Januar folgt, in Stockholm, indem der Wind ſich von Norden nach Süden dreht, Schneewetter mit warmer Luft. Auf dem Gotthard dagegen bringt der Südwind vom 11. bis 13. Jan. mehr Kälte.

Stürme bei ungleichem Barometerſtande.

Die verſchiedenen Aenderungen im Stande des Barometers, welche bewirken, daſs es am 15. beinahe 10 Linien höher in Petersburg als in Copenhagen ſteht, und in Rom und Rochelle 6 Linien höher als in Copenhagen, deuten wieder auf Sturm. Am 13. ſtürmt es in Holland und gleichzeitig auf den Bergen in Baiern aus Südweſt, während in andern Gegenden Deutſchlands der Süd- und Weſtwind nicht ungewöhnlich ſtark iſt. Dieſem Sturme folgt in den benachbarten Gegenden ein kurz dauerndes und nicht ſehr erhebliches Steigen des Barometers. Auch Mafra und Rochelle haben am 12. Sturm aus Süden, Rochelle am 13. aus Südweſten, und auch da folgt in Rochelle ein geringes, in Mafra ein bedeutenderes Steigen des Barometers. Am 15. Januar iſt an mehrern Orten in Deutſchland ſtarker Wind. Es ſtürmte Mittags in Mannheim und Baiern, in Holland und Göttingen aus Südweſt; in Berlin ging der Wind nach Süden und

dieser Südwind war stark in Sagan; in Prag regnete es an eben dem Mittage heftig; Rochelle hatte am Morgen dieses Tages, Regensburg Nachmittags ein Gewitter; Rochelle hatte starken südwestlichen, Marseille starken nordwestlichen Wind; in Norwegen und Dänemark war er stark Südost. Da in Petersburg und noch mehr in Torneå das Barometer viel höher als in Copenhagen stand, so läſst sich daraus wohl ein östlicher Wind in Copenhagen erklären, der vielleicht durch den gleich zu erwähnenden Andrang von Süden her etwas von seiner Richtung abgelenkt wurde; daſs er aber in Spydberga heftig war, wo das Barometer lange nicht so tief unter seiner Mittelhöhe stand, als in Copenhagen, läſst sich aus dem viel höhern Barometerstande in Torneå erklären, nur erhellt nicht, warum der Wind nicht eher Nordost als Südost war, doch möchte auch das vielleicht klar werden, wenn wir Beobachtungen aus andern Gegenden Norwegens oder aus Island hätten, der im mitteln Europa sehr allgemeine Süd- und Westwind ist sehr gut den Barometerständen gemäſs, denn am 15. stand in Mafra das Barometer nur wenig unter seiner mittlern Höhe, in Marseille 2 ½ Linien, in Rom 4 Linien, in Ofen und Genf 5 Linien, in Rochelle 6 Linien, in Mannheim, München, Würzburg 8 Linien, in Prag, Sagan, Berlin, Göttingen, Mittelburg 9 Linien, in Copenhagen 11 Linien, dagegen in Spydberga und Stockholm nur 6 Linien, in Petersburg kaum 3 Linien unter, und in Torneå etwa 2 Linien der mittlern Höhe. So muſste also ein allgemeines Hindringen nach den nördlichen Gegenden, zugleich aber von Torneå her ein nördlicher oder nordöstlicher Wind entstehen.

Bemerken muſs ich hier noch, daſs Würzburg in diesen Tagen einen beständigen Südostwind hatte,

während in allen andern Gegenden Deutſchlands ein mehr oder minder ſtarker Weſt- und Südweſtwind wehte, ſo daſs dieſer öſtliche Wind ganz beſtimmt aus einer ſehr nahen Quelle kommen muſste. Uebrigens ſcheinen die Stürme in dieſen Tagen nicht ſo heftig geweſen zu ſeyn, als man nach dem niedrigen Barometerſtande erwarten ſollte. Aber freilich iſt es wohl ganz gewiſs, daſs dieſer ungleiche Druck nicht hinreicht, die Urſache der Stürme zu erklären, indem ohne Zweifel eben die Urſache, welche das Fallen des Barometers bewirkt, auch andere Aenderungen in der Atmoſphäre hervorbringt, die für ſich allein ſchon Veranlaſſung zu Stürmen geben könnten, und wir dürfen keinen ſtrengen Maſsſtab der Stärke des Windes in dieſer Ungleichheit des Druckes ſuchen. Dennoch iſt es gut, dem, was ſich nach Grundſätzen der Hydroſtatik hiebei erklären läſst, nachzuſpüren, ſelbſt wenn damit der letzte Grund der Erſcheinung noch nicht ſollte aufgefunden werden. Um dieſe hydroſtatiſche Betrachtung vollkommener zu machen, ſollte man wohl noch auf den Unterſchied der Wärme Rückſicht nehmen. In Petersburg war es am 15. 13 Grad kälter als in Spydberga; da nun bei wenig verſchiedenem Barometerſtande die kältere Luft nahe an der Erde nach dem wärmeren Orte hinſtrömen, und dagegen in der Höhe ein zurückgehender Strom Statt finden muſs, ſo muſste dieſer Umſtand den nördlichen und öſtlichen Wind verſtärken; dagegen war es in Mannheim 2 Grade kälter als in Mafra, in Copenhagen einige Grade kälter als in Mannheim, und dadurch muſste die Heftigkeit des von Süden herdringenden Stromes zwar wenig, aber doch etwas gemildert werden. Indeſs iſt dieſer Schluſs nur richtig, wenn wir auf die ſonſtigen Zerſetzungen und dergl. nicht ſehen; dieſe ſind ohne Zweifel Urſache,

daſs die weſtlichen Stürme in der Regel heftiger als die aus Norden und Oſten ſind, obgleich die geringere Wärme in den nördlichen Gegenden ſie eigentlich allemal mildern ſollte. Aber man muſs zugleich erwägen, daſs der aus Norden herdringende Luftſtrom durch einen andern Umſtand gemildert wird, der den von Süden kommenden verſtärkt. Die kalte aus Norden kommende Luft nimmt, indem ſie ſich in ſüdlichen Gegenden erwärmt, mehr Feuchtigkeit auf, und die drückende Luftmaſſe vermehrt ſich folglich; dagegen bringt die von Süden kommende Luft eine Ueberladung von Dünſten mit, und dieſe Dünſte würden ſich (ohne Rückſicht auf andre Zerſetzungen), bloſs wegen Abkühlung in den kältern Gegenden, niederſchlagen, und ſo vermindert ſich alſo die zudringende Luftmaſſe durch das herabfallende Waſſer und bewirkt nicht die Ausgleichung des Druckes, die man erwarten könnte, die Veranlaſſung des Sturmes dauert alſo länger fort. Alle dieſe und noch mehr Umſtände wirken hier ein; wie viel jeder beiträgt, um die groſsen Wechſel hervorzubringen, läſst ſich nicht wohl beſtimmen; aber bei einer richtigen Abſchätzung der noch unbekannten Haupturſachen darf man dieſe mitwirkenden Urſachen nicht aus den Augen laſſen.

Witterung vom 15. bis 21. Januar.

Um den 15. Januar wird es in ganz Europa kälter. Wir dürfen mit Grunde ſagen, daſs die Abnahme der Wärme am früheſten in den weſtlichen Gegenden eintritt; denn der 14. Januar iſt der wärmſte Tag in Mafra, in Portugal und in mehrern Orten des weſtlichen Frankreichs, auch noch in Poitiers, welches ſchon ziemlich vom weſtlichen Ufer entfernt liegt; dagegen iſt die Abnahme erſt nach dem 15. merklich im öſtlichen Frankreich, in Holland und dem weſtlichen Deutſchland, zu-

gleich auch auf dem Gotthard, in Norwegen und Schweden; endlich am 16. Januar in Deutschland, in Ungarn Italien und Petersburg. Hier scheint also die einbrechende Kälte theils von Westen nach Osten, theils auch von Norden nach Süden fortzuschreiten; einzelne Ausnahmen finden aber auch hier Statt: denn in Lyon und Metz soll es noch bis zum 18. wärmer geworden seyn. Die allgemein wirkende Ursache der Kälte dauert bis zum 18., und dieser Tag ist in Petersburg, aber auch in Rochelle und auf dem Gotthard der kälteste; er ist auch in Mittelburg und Copenhagen der kälteste, und so haben wir ungefähr dieselben Orte wieder, wie am 2. Januar, von denen die anfangende Wärme sich ausbreitet. Zu bemerken ist, dass am 3. der Neumond, am 18. der Vollmond eintrat.

Obgleich aber die angeführten Gegenden die ersten sind, welche eine in merklichem Grade zurückkehrende Wärme empfinden, so ist doch schon am vorhergehenden Tage in Spydberga eine vorübergehende Spur neuer Wärme, die aber einer neuen Kälte weichen muss, welche in Stockholm bis zum 19. in Spydberga bis zum 21. Januar zunimmt. Diese Kälte zeigt auch auf den Gotthard einen kleinen Einfluss, und hindert uns, ganz genau das Fortschreiten der Wärme anzugeben. Dennoch kann man wohl nicht verkennen, dass im südlichen Deutschland ein Fortschreiten der Wärme von Süden her Statt findet; denn in Genf und München, also in den südlichsten Orten, ist der 19., in Mannheim, Brüssel, Düsseldorf, Würzburg der 20., in Regensburg und Prag der 20. der kälteste Tag; in Sagan ist der 21. und 22. Jan., in Berlin der 21., in Wien und Ofen der 22. Jan. am kältesten, und in Danzig ward es nach heftigem

Schnee am 21. Januar viel kälter, so daſs es am 23. Jan. —12 Grad war. Dieses sieht doch sehr einem Fortschreiten der Wärme von Westen her ähnlich, obgleich das Einwirken zweier Ursachen in Copenhagen deutlich und in Berlin noch klar genug hervortritt. Auch das darf man wohl mit gutem Grunde sagen, daſs die in Norwegen und Schweden vom 18. bis 21. Jan. so wirksame Kälte, die der sonst allgemein zurückkehrenden Wärme den Zugang verschloſs, vom 20. an auch in Petersburg wirkt und dort am 22. Januar die heftige Kälte von —25 Gr. hervorbringt, die in Moscow erst am 24. Jan. ihren höchsten Grad, beinahe —30, erreichte. Sonderbar ist übrigens, daſs auch auf dem Gotthard und in Spydberga am 24. gröſsere Kälte ist, als vorher und nachher, gerade an eben dem Tage, der in Moscow so sehr kalt war. Während dieser zunehmenden Kälte, vom 15. bis 21. Jan. steigt in Copenhagen das Barometer fast ganz gleichförmig; in Deutschland steigt es zwar auch, macht aber am 18. bei der hier merklichern Wiederkehr von Wärme einen kleinen Stillstand, oder fällt vielmehr einige Zeit lang; in Genf ist diese Hinderung des Steigens viel gröſser, so daſs es bis zum 18. wenig und fast nur vom 19. bis 20. Jan. steigt; in Ofen bleibt es völlig gleich hoch bis zum 19., steigt dann aber stark bis zum 21.; in Rom fällt es bis zum 18. und steigt dann sehr bis zum 21. In Rochelle und Maſsa bleibt es ziemlich gleich bis zum 20., fällt aber vom 20. bis 21., dagegen bleibt es in Petersburg bis zum 21. fast ganz gleich, in Torneå ist es etwas gestiegen. Man kann diese einzelnen Angaben ziemlich gut mit einem Blick übersehen, wenn man sagt, das in den nördlichen Gegenden fast ununterbrochene Wachsen der Kälte sey mit einem beständigen Stei-

gen des Barometers begleitet gewesen, bei dem Schwanken der Temperatur in Petersburg habe sich das Barometer auf der Mittelhöhe gehalten und sey erst bei der vom 21. bis 22. Januar heftig zunehmenden Kälte stark gestiegen; es habe in Moscow später seinen höchsten Stand (am 23. u. 25. Jan.) erreicht, so wie dort auch die gröfste Kälte später kam; in Deutschland schien es, als ob die zwischeneintretende Wärme das Steigen des Barometers unterbrach; aber in Ungarn, Italien und dem südlichen Frankreich stieg das Barometer keinesweges bei der zunehmenden Kälte, sondern in Marseille und Rom fiel es, und in Rochelle stieg es wenigstens höchst unbedeutend.

Aber obgleich das Barometer stieg, so war doch in Deutschland das Wetter nicht heiter, vielmehr gab es fast an allen Orten Regen und Schnee und nur selten heitre Zwischenzeiten, nur die Tage vom 19. bis 21. Jan. waren im östlichen Deutschland und im Norden besser; daher ist es auffallend, dafs es in Danzig am 21. stark schneiete, während es in Petersburg, Stockholm, Spydberga, Copenhagen, Berlin, Sagan, Ofen völlig oder doch beinahe ganz heiter war. Vielleicht hing es hiermit zusammen, dafs an diesem Tage in Petersburg der Wind West wurde und nun mit fortwährendem Westwinde die Kälte in Petersburg und Moscow zunahm. Dieser Westwind läfst sich vielleicht durch die in Danzig eintretende strenge Kälte einigermafsen erklären; denn obgleich es in Danzig nicht so kalt war als in Petersburg, so mufste dennoch das bis dahin bestehende Gleichgewicht durch ein plötzliches Sinken der Temperatur gestört werden; das Barometer stand übrigens in Copenhagen, Berlin und Petersburg fast gleich hoch, und der Druck der Luft konnte daher keinen Luftstrom

von Westen her hervorbringen. Der Nordwind dauerte an diesem Tage in Norwegen und Schweden, der Nordost in Berlin fort; in Holland war er Ost, aber in Göttingen trat der Ostwind später ein als in Holland. An andern Orten ist er sehr ungleich und veränderlich. Im Allgemeinen war der Wind während der zunehmenden Kälte in Deutschland westlich und südlich; aber einige Orte machen eine Ausnahme. Diese Ausnahme ist für Berlin, welches Nordostwind seit dem 18. anhaltend hatte, wohl zu erklären, da dieser Nordost ohne Zweifel aus den nördlichen Gegenden kam, wo eben dieser Wind herrschte; aber obgleich Göttingen, Sagan, Prag, Erfurt westlichen und südwestlichen Wind hatten, so bricht doch in Holland schon seit dem 16. der Nordwind mehrmals durch und in Würzburg ist er anhaltend Oestlich und Nördlich, obgleich Erfurt, welches Nordostwärts von Würzburg liegt, einen ununterbrochenen Westwind hat. Aehnliche auffallende Beobachtungen liessen sich mehrere ausheben. In Italien ist es vom 19. bis 21. Januar heiter, sonst auch hier und in allen südlichen Gegenden regnigt. Am 15. war ein Gewitter in Regensburg, Gewitter in Rochelle, Sturm in Genf, und hierauf folgte die bedeutende Kälte, die von Westen nach Osten fortschritt. Das trübe Wetter dauerte dabei fort, und nur in Moscow war es heiter. Am 18. war in Rom ein Gewitter und darauf folgten in Italien heitere Tage.

Von dem am 21. Januar allgemeiner eintretenden Ostwinde muss ich doch noch einiges sagen. In Berlin hatte der Nordost schon mehrere Tage geweht, aber in Sagan trat er am 22. früh mit ziemlicher Heftigkeit ein, in Prag nahm an diesem Tage Mittags der Südwind nur wenig von der östlichen Richtung an; in Erfurt dagegen ward der Wind

am 21. Mittags ganz entſchieden Oſt; in Göttingen geht der Wind zu eben der Zeit von Nordweſt nach Südſüdoſt und dann noch weiter nach Oſten; Düſſeldorf hat den Südoſt ſchon am 21. Jan. Morgens; in Mannheim war der Oſtwind ſchon am 20. zuweilen aufgekommen und am 21. war er ſchon Morgens da, wurde aber am Abend wieder durch Weſt unterbrochen; in Regensburg iſt er vom 20. Abends, in München vom 21. Abends fortdauernd; in Dijon kommt er nur am 21. Mittags kurze Zeit vor; auf dem Gotthard und in Marſeille als ſtarker Südoſt vom 21. Abends bis 22. Mittags; in Ofen am 22. Mittags ziemlich anhaltend.

Barometerſtände am 22. Januar.

Der 22. Januar iſt durch eine auffallende Ungleichheit im Stande des Barometers merkwürdig. In Petersburg ſtieg es vom 21. bis 22. Januar 6 Linien, während es in Torneå und Spydberga ein wenig, im nördlichen Deutſchland ſtark, in Rom und Marseille noch ſtärker fiel. Vom 22. bis 23. blieb es in Petersburg gleich hoch, ſtieg aber in Moscow fort, ſo daſs es am 23. in Moscow 11 Linien, in Petersburg 5 Linien über die mittlere Höhe ſtand. Vom 21. bis 22. Januar ſchwankte es ſtark in Mafra und ſtieg in Rochelle. Unter dieſen Umſtänden kann man ſicher ſtürmiſches Wetter vermuthen, und wirklich hatte Mafra am 22. Januar Sturm aus Süden, während in Rochelle der Wind Oſt war, und nachher ging der Wind nach Nordweſt; Marſeille hatte Sturm aus Nordweſt, Rom und Padua hatten heftigen Oſtwind, der auch auf dem Gotthard ſtark wehte, hier aber bald nach Weſten umlief und von da gleich ſtark fortwehte. Copenhagen, Berlin, Sagan, Ofen hatten einen ſtarken Oſtwind, der jedoch nur in Sagan als ſtürmiſch angegeben wird; eben dieſer Oſtwind iſt in München beſtändig, während er nahe dabei in Tegernſee einem ſtürmiſchen

Südwest weichen muſs. Wir können dieſen Oſtwind wohl groſsen Theils durch den in den öſtlichen Gegenden ſo hohen Barometerſtand erklären, und die dortige groſse Kälte trug noch zu ſeiner Vermehrung bei, aber in Petersburg dauerte der Weſtwind fort, welches hiermit nicht gut harmonirt. Dennoch iſt es merkwürdig, daſs am 23. das Barometer in Moscow 11 Linien über der Mittelhöhe, in Petersburg 5 Linien, Torneå 3 Linien, Spydberga 4 Linien über dem mittlern Stande, dagegen in Copenhagen 3 Linien, in Berlin 4 Linien, in Genf 5 Linien, in Rom 7 Linien, in Ofen wieder nur 3 Linien unter der Mittelhöhe ſtand.

Vom 23. Januar an fiel das Barometer in Petersburg, Schweden und Norwegen, in Moscow hielt es ſich bis zum 25. auf derſelben ungewöhnlichen Höhe, und die Kälte erreichte am 24. ihren höchſten Grad. Unterdeſs ſtieg es in allen ſüdlichen Gegenden, und es ſchien alſo, als ob der ſtarke Oſtwind wirklich eine neue Luftmaſſe in dieſe Gegenden geführt, und ſie den nördlichen Gegenden entzogen habe. Das Steigen des Barometers tritt ſchon etwas früher in Maſra, Marſeille, Genf ein, und dieſe Orte, vorzüglich auch Rochelle, haben ein ſonderbares Schwanken des Barometerſtandes, das auf ein gleichſam wellenartiges Schwanken bei der Ausgleichung des Gleichgewichts in der Atmoſphäre hinzudeuten ſcheint. Dieſem Schwanken muſs man vielleicht auch die plötzlichen Aenderungen des Windes zuſchreiben, der am 22. Januar in Maſra plötzlich von ſehr ſtürmiſchem Südwind in Nordweſtwind überging. Ein ſolches plötzliches Umſpringen des Windes bei Stürmen ſcheint auch ſonſt nicht ſelten zu ſeyn, und ſo wie dieſes ein ſchwankendes Hin- und Herwogen der zuſtrömenden Luftmaſſen, ein zu ſtarkes Eindringen, dem ein

Zurückströmen folgen muſs, andeutet, ſo ſcheint mir darauf auch eine andere Erſcheinung hinzudeuten, die ich hier etwas umſtändlicher erwähnen muſs.

Sehr ungleiche Reſultate für die aus Barometer Beobachtungen berechnete Höhe des Gotthard.

Da es wohl gewiſs iſt, daſs die Aenderungen im Drucke der Luft nicht gerade von einer in allen Höhen gleichförmigen Aenderung der Dichtigkeit herrühren: ſo glaubte ich, eine Berechnung der aus den täglich fortgeſetzten Beobachtungen folgenden Höhe des Gotthard über Genf könnte hierüber etwas Näheres lehren. Ich machte daher den Verſuch, alle in den Mannheimer Ephemeriden vom Jahr 1783 verzeichneten Beobachtungen in Genf und auf dem Gotthard nach der Reihe zu berechnen. Hier ergab ſich nun zuerſt der ſchon bekannte Unterſchied zwiſchen den Höhenbeſtimmungen aus Mittags- und aus Morgen- und Abend-Beobachtungen, indem die Mittagsbeobachtungen den Berg allemal höher gaben, als die früh und Abends angeſtellten. Dieſer Unterſchied, der zum Theil gewiſs davon herrührt, daſs Abends und Morgens die Luftſäule in der Höhe wärmer iſt, als wir ſie in der Nähe der Erde angeben, konnte hier, wo es nur um den Gang der Witterung im Groſsen zu thun war, nicht ſo lehrreich ſeyn, und deſshalb ſetzte ich die Berechnung nicht weit fort, ſondern nahm nur die Mittagsbeobachtungen, um daraus die Höhe des Gotthards über Genf, ſo wie ſie ſich an jedem Tage ergibt, zu finden. Dieſe Rechnung habe ich fünf Monate fortgeſetzt, und hätte ſie durch das ganze Jahr 1783 fortgeſetzt, wenn ſich nicht gezeigt hätte, daſs die Entfernung von Genf bis zum Gotthard (etwa 25 Meilen), ſchon zu erheblich iſt, und daſs man daher nicht annehmen darf, das Barometer ſtehe ſenkrecht über Genf in einer mit dem Beobachtungspuncte auf dem Gotthard gleichen Höhe,

eben so wie wir es auf dem Gotthard angegeben finden. Diese Berechnungen konnten daher nicht zur Beantwortung der Fragen führen, die ich im Sinne hatte, und die ich den Physikern, welche Gelegenheit haben, zweckmäßsige Beobachtungen anzustellen, zu näherer Untersuchung glaube anempfehlen zu dürfen. Wäre es möglich einen sehr hohen Berg zum Standpuncte für tägliche Beobachtungen zu wählen, der so läge, daſs man in geringer Entfernung einen recht niedrig liegendeu Ort, am besten einen Ort in einer ausgedehnten Ebene, finden könnte, um dort correspondirende Beobachtungen zu machen, so müſste sich unstreitig aus den Aenderungen, welche das Gewicht der zwischen beiden liegenden verticalen Luftsäule leidet *), manches Neue und Lehrreiche ergeben. Wäre z. B. Volta's Theorie der Hagelbildung richtig, so müſste, wenn eine Hagelwolke über der Ebene schwebt, die den höhern Standpunct nicht erreicht, die stark erkältete Luftmasse zwischen beiden Puncten viel mehr wiegen, als man nach der gröſsern Temperatur an ihren beiden Endpuncten erwarten sollte, und die nach den gewöhnlichen Regeln berechnete Berghöhe müſste als zu groſs herauskommen, weil sich unterhalb des obern Barometers eine Luftmasse von ungewöhnlich groſser Dichtigkeit befände. Und so würde man, wenn man diesen einzigen Punct zum Gegenstande fortgesetzter Beobachtungen machte, vielleicht Umstände entdecken, welche uns über die in der Atmosphäre vorgehenden Veränderungen und Zersetzungen weit mehr belehren könnten, als

*) Denn der Berg müſste so in der Nähe des niedrigen Standpunctes seyn, daſs man die über dem letztern vorgehenden Veränderungen mit dem, welche das Barometer auf dem Berge anzeigt, als gleich ansehen dürfte.

ganze Reihen von Beobachtungen an weit entlegenen Orten.

Obgleich aber jene tägliche Berechnung der Höhe des Gotthard nichts Entscheidendes über die Witterungsumstände angibt, bei welchen man die Höhe zu groſs, und bei welchen man ſie zu klein findet, ſo ſieht man doch deutlich, daſs die gröſsten Differenzen der Höhenangaben bei Stürmen eintreten, und daſs da ein viel zu groſser Luſtdruck im untern Standpuncte mit einem viel zu kleinen auffallend wechſelt, alſo ſolche wellenartige Schwenkungen, wie ich ſie oben andeutete, ſich verrathen. Ich will, um dieſen Gegenſtand hier ganz abzuhandeln, einige Beiſpiele von dieſen Schwankungen aus den von mir berechneten Höhen mittheilen. Die Höhe des Gotthard über Genf iſt ungefähr 5250 Fuſs, ſtatt deſſen wird bei dem Sturm vom 8. bis 10. Januar und an den folgenden Tagen gefunden: am 9. Jan. 5370, am 10. Jan. 5370, am 11. Jan. 5230, am 12. Jan. 5110, am 13. Jan. 5355. Aehnliche Ungleichheiten ergeben ſich vor und nach den Stürmen am 23. Januar. Auffallender noch ſind ſie im Februar, wo es am 9. und in den folgenden Tagen ſehr ſtürmiſch war. In dieſen Tagen ergibt ſich die Höhe am 6. Febr. 5370, am 7. Febr. 5100, am 8. Febr. 5210, am 9. Febr. 5060, am 10. Febr. 5305, am 11. Febr. 5250, am 12. Febr. 5050, am 13. Febr. 5260; dann aber folgen zehn Tage, wo die Höhe nie unter 5200 und nie über 5280 iſt. Im März, wo das Barometer ſehr hin- und herſchwankte ſind die Angaben: am 4. März 5250, am 5. März 4820, am 6. März 5280, am 7. März 5280, am 8. März 5450, am 9. März 5330, am 10. März 5130, am 11. März 5085, am 12. März 5270, am 13. März 5320, am 14. März 5350, am 15. März 5240, am 16. März

5200, am 17. März 5195, am 18. März 5270, am 19. März 5310, am 20. März 5020, am 21. März 5240. Im April und Mai find diefe Ungleichheiten viel geringer. Doch ich will diefe nicht weiter angeben, da ich nichts, was einem genauern Refultate gliche, aus den Beobachtungen herausfinden kann, und diefes alfo denen überlaffen mufs, die an beffer gelegenen Puncten folche Beobachtungen wiederholen können.

Ich komme jetzt zur nähern Betrachtung des Zeitraumes vom 21. Januar bis 1. Februar, da die Wärme überall zunahm. Diefe Zunahme der Wärme ift im füdlichen Europa weniger bedeutend, aber dennoch bei allen Schwankungen felbft in Mafra und Rochelle, in Marfeille und auf dem Gotthard nicht zu verkennen. Diefe, am meiften in Petersburg ftarke Aenderung der Temperatur geht hier, mit nur einer unbedeutenden Unterbrechung von 22. Januar bis 1. Februar fort, und die in Petersburg kaum merkliche Unterbrechung hat offenbar ihre Quelle im füdlichen Europa. Es ift nämlich offenbar, dafs die in Ofen und Rom am 24., auf dem Gotthard am 25., in Berlin und Copenhagen am 26., in Spydberga und Stockholm am 27. eintretende Kälte einer gleichen Urfache zuzufchreiben ift. Die Quelle der Kälte lag hier in Ungarn, wo in diefen Tagen ein Nord- und Nordweftwind, und nachher Oftwind, bei meiftens trübem, am 25. und 26. Januar ziemlich heiterm Wetter herrfchte. Hier war diefe neue Kälte der fonft überall fo bedeutenden Zunahme der Wärme fo hinderlich, dafs am letzten Januar Petersburg und Ofen gleiche Wärme hatten. Ueber die Art, wie diefe Kälte entftand und fich fortpflanzte, ergibt fich weiter nichts aus den Beobachtungen. Der

Witterung vom 21. Jan. bis 1. Febr.

Wind war vom 24. Jan. bis zu Ende des Monats in den nördlichen Gegenden immer füdlich, bei trübem aber doch nicht viel Regen bringendem Wetter. Im öftlichen Deutfchland regnete es faft gar nicht, und in Berlin war es am 27. und 28. heiter. Berlin hat Südoftwind in diefen Tagen; aber der Nordweftwind vom 24. bis 27. Januar und der öftliche Wind vom 28. bis 30. Jan. ift in Ofen allein vorgekommen.

Eine hievon verfchiedene Unterbrechung der Wärmezunahme findet fich vom 22. bis 24. Jan. auf dem Gotthard; fie ift aber nicht blofs diefem einen Orte eigen, fondern Spuren davon zeigen fich in Spydberga und Copenhagen und zu bemerken ift wenigftens, dafs auch Mafra am 24. einen kälteren Tag hat. Dafs diefs der Tag der furchtbaren Kälte in Moscow ift, habe ich fchon erwähnt.

Die Witterung gibt in diefen Tagen nicht zu vielen Bemerkungen Anlafs. Es war an den meiften Orten trübe, aber ohne erheblichen Regen und bald hatte die eine, bald die andere Gegend etwas mehr heitern Himmel.

In Italien war es nach einem Gewitter in Rom am 23. Jan. einige Tage heiter; aber am 28. fehr regnigt. Die letzten Tage des Monats waren in Italien und im füdlichen Deutfchland heiter; im nördlichen Deutfchland und in Holland, auch in Dänemark trübe mit einigem Regen.

Ich mufs noch etwas von den Aenderungen, des Barometers feit dem 23. Januar fagen.

In Petersburg dauerte ein langfames Fallen des Barometers während der ganzen Zeit der wiederkehrenden Wärme fort, und gerade am 1. Febr. — dem wärmften Tage — fteht das Barometer am niedrigften. Eben diefes gilt von Spydperga. Im mittlern Europa ift es etwas anders. Das Barome-

ter fällt ſtark vom 21. bis 23. Jan., ſteigt dann, am ſtärkſten in Rom, bis zum 25., fällt bis zum 28., und ſteigt bis zum 31. Dieſe Aenderungen, die ein Fallen bei dem ſtarken Zunehmen der Wärme vom 21. bis 23., ein Schwanken während der in Ungarn ſo auffallenden Kälte, und ein Steigen während der Zeit geben, da zuletzt die Wärme ſehr zunimmt, ſind in Rom am bedeutendſten, aber ziemlich übereinſtimmend, auch von Ungarn bis nach Dänemark eben ſo. In Rochelle und Mafra, oder im weſtlichen Frankreich und in Portugal iſt der Stand des Barometers anders, denn hier ſteigt es (in Mafra mit ſonderbarem Schwanken) vom 21. bis 24. Jan., während es im mittlern Europa fiel; nachher ändert es ſich in Mafra wenig, in Rochelle aber fällt es ſtark vom 26. bis 27. Jan. und kehrt dann zu ſeinem vorigen Stande zurück, und dieſer niedrige Stand des Barometers in Rochelle am 27. Januar trifft mit einem Sturme aus Südweſt zuſammen, der ſich wieder dem in Mafra ſtärkern Luftdrucke gemäſs zeigt; denn in Mafra ſtand das Barometer nur etwa 1 Linie, in Rochelle 6 Linien unter der Mittelhöhe.

Weniger gut ſtimmt mit der Ungleichheit der Barometerſtände der Sturm aus Süden, welcher am 31. Januar in Petersburg erwähnt wird. Freilich ſtand an dieſem Tage das Barometer in Torneå 5 Linien unter der Mittelhöhe, in Petersburg etwas mehr als 2 Linien unter der Mittelhöhe; aber wenn nicht vielleicht näher bei Petersburg im Norden dieſer Stadt das Barometer viel tiefer ſtand, ſo würde der Sturm durch jene geringe Verſchiedenheit nicht hinreichend erklärt. Dagegen konnte hier die in Ungarn verhältniſsmäſsig groſse Kälte wohl in Petersburg ein Südwind bewirken, indem das bei 10 Grad Wärmeunterſchied beſtehende Gleich-

gewicht der Luft aufhören mufste, wenn die Wärme an beiden Orten gleich wird.

Witterung vom 1. bis 12. Febr.

In der erften Hälfte des Februar hat Petersburg einen ganz andern Gang der Wärmeänderungen als das ganze übrige Europa. Anfangs fcheint es am 31. Jan. und 1. Februar als wollte es wieder überall kalt werden, und vorzüglich in Norwegen und Schweden nimmt die Kälte früher und heftiger zu, als in Petersburg. Aber fchon am 2. Febr. ift diefes Wachfen der Kälte an allen andern Orten geendigt, und dauert allein in Petersburg bis zum 7. fort. Der 7. und 8. Febr. find freilich wieder im ganzen Europa kältere Tage, felbft bis nach Portugal hin; aber in der Zwifchenzeit hat von Portugal bis nach Schweden eine gröfsere Wärme geherrfcht, von welcher man in Petersburg nichts empfand. Auch in den folgenden Tagen, vom 7. bis 13. Febr., während in Petersburg die Wärme regelmäfsig zunimmt, dauert das Schwanken der Temperatur im übrigen Europa, felbft in Stockholm fort, und erft vom 12. an treten mehr bedeutende und dauernde Aenderungen ein.

Um im Einzelnen die Uebereinftimmung und Abweichung im Gange der Wärme zu verfolgen, können noch folgende Nachweifungen dienen. Im ganzen füdlichen Frankreich, aber auch auf dem Gotthard war der 30. Jan. der wärmfte Tag; im öftlichen Frankreich (auch in Genf) in ganz Deutfchland, Holland, und bis nach Norwegen und Schweden war es der 31. Jan., in Petersburg der 1. Febr. Die in den folgenden Tagen in einigem Grade überall merkliche Kälte war in Ofen unbedeutend und ward in Wien fo wenig empfunden, dafs man ein fortwährendes Steigen der Wärme bis zum 6. an-

gab. Die vorige warme Periode *) schloss sich also hier fast ohne Unterbrechung an die warmen Tage an, die am 5. und 6. Februar von Mafra bis nach Deutschland, eine wahre Frühlingswärme brachte, und selbst in Stockholm bemerkt wurde. Auf das ganz übereinstimmende Fallen des Thermometers vom 6. bis 8. Februar und Steigen vom 8. bis 10. Febr. von Portugal bis nach Ungarn und Schweden brauche ich wohl kaum aufmerksam zu machen; diese Aenderungen sind fast in allen diesen Gegenden gleichzeitig, und ein Fortschreiten ist hier nicht so merklich, wie es bei dem Anfange der Kälte am 30. Jan. ist. Der 12. Febr. ist in den westlichern, der 13. und 14. in den nördlichern und östlichern Gegenden, der 15. in Petersburg der Anfang einer kältern Periode.

Das Barometer stieg bei der zunehmenden Kälte die ersten Tage in den nördlichen Gegenden, und fing in Spydberga am 3. Febr. in Petersburg am 4. an zu fallen. Dieses Fallen dauerte in ganz Europa vom 4. bis zum 8. oder 9., obgleich in ungleichem Grade. In den ersten Tagen des Monats stand das Barometer im westlichen Europa hoch, in Deutschland auf der Mittelhöhe, und sank hier bis zum 4. Febr. unbedeutend.

Das Wetter ist in Italien bis zum 5. Febr., in Bologna sogar bis zum 6. heiter, dabei ist in Bologna der Wind beständig West, in Padua nördlich, in Rom veränderlich. Auch Mafra hat bis

*) Zu merken ist jedoch auch noch, dass der 2. in New-York, der 3. in Ipswich ausgezeichnet kalt waren. So ungewiss es ist, was man von diesem Zusammentreffen einer kalten Zeit in America und einer warmen in ganz Europa denken soll, so ist es doch wenigstens gut die Erscheinung anzumerken.

zum 6. gutes Wetter, bei ſtarkem Nordwinde. In Frankreich und auf dem Gotthard ſind nur die erſten drei Tage ziemlich heiter, und dabei auf dem Gotthard der Wind immer ſtark Nordweſt. Deutſchland genieſst nur am 1. Februar einige Sonnenblicke und ſchon am 2. iſt überall, am meiſten in Berlin und Schleſien, Regen, der bis zum 6. Febr. in ganz Deutſchland, im ſüdlichen Deutſchland zunehmend, anhält; doch iſt der 4. ein beſſerer Tag; der 6. dagegen, an welchem Göttingen und Düſſeldorf Abends Gewitter hatten und an vielen Orten Deutſchlands ein ſtürmiſcher Weſtwind herrſchte, war wieder in Berlin und Sagan, aber auch an mehrern Orten des ſüdlichen Deutſchlands ein böſer Regentag. Auch in Stockholm fiel am 5. und 6. viel Schnee.

Dieſes ſtürmiſche Wetter, am 5. Februar in Rochelle, am 6. in vielen Gegenden Deutſchlands, hatte ein geringes Steigen des Barometers zur Folge, und ſtimmt meiſtens mit den ungleichen Barometerſtänden ſehr wohl überein. Am 3. hatte das Barometer in den ſüdlichen Orten etwas über der Mittelhöhe, in Deutſchland und den nördlichern Gegenden auf der Mittelhöhe geſtanden; aber nun fiel es von den Alpen bis nach Schweden ſo, daſs es am 6. Febr. in Copenhagen 6 Linien niedriger als in Rom, und 8 Linien niedriger als in Rochelle ſtand, obgleich es eigentlich eben ſo hoch in Copenhagen als in Rochelle, und 1 ½ Linie höher in Copenhagen als in Rom ſtehen ſollte; in Rom nämlich und Rochelle war es bis zum 6. wenig gefallen. Ich will hier die einzelnen Orte nicht durchgehen, da wir uns bald bei einem noch merkwürdigern Falle aufhalten müſſen, ſondern nur eine nähere Betrachtung der Wirkungen, welche ein ſo verſchiedener Luftdruck hervorbringen kann, hier einſchalten.

Wenn man zwei Luftſäulen ganz nahe neben einander, etwa nur durch eine feſte Wand getrennt, ſich denkt, deren eine in eben der Höhe das Queckſilber im Barometer um 8 Linien höher erhält, als die andere, ſo würde, da 8 Linien Queckſilber eben ſo viel Druck ausüben, als eine Luftſäule von 580 Fuſs Höhe, durch eine in der Wand gemachte Oeffnung ein Luftſtrom hervordringen, deſſen Geſchwindigkeit 180 Fuſs in einer Secunde betrüge. So heftig dringt nun freilich die über Rochelle oder Rom ſtehende, ſtärker gepreſste Luft nicht nach Copenhagen hin, wo die Luſt mindern Druck leidet, denn offenbar hindert die zwiſchenliegende Luft dieſe Wirkung; aber dennoch iſt ein ſtarker Weſtwind durch dieſe Ungleichheit des Druckes ſehr wohl erklärbar, und wir würden dieſen Wind ſtürmiſch nennen, wenn er auch nur 50 Fuſs Geſchwindigkeit, ein Orcan, wenn er 80 bis 100 Fuſs Geſchwindigkeit in einer Secunde hätte.

Schwieriger iſt die Frage, wie denn dieſer ungleiche Druck entſteht, und wie es möglich iſt, daſs die Ungleichheit des Druckes nach und nach zunimmt, ohne einen Zuſturz der benachbarten Luft zu geſtatten, welches ein Ausgleichen bewirken würde, ehe die Ungleichheit des Druckes einen ſo hohen Grad erreicht. Es hat oft in der That den Anſchein, als ob der Luftdruck eine geraume Zeit durch ſich an einigen Orten verminderte und dennoch kein ſo auffallend ſtürmiſches Wetter, kein Zuſturz von benachbarten Gegenden einträte; aber wenn die Ungleichheit des Druckes nun einen gewiſſen Grad erreicht hat, dann bricht plötzlich dieſer Luftſtrom, oft begleitet mit Gewitter herein, — es iſt, als ob die gegenwirkende Kraft, welche bis dahin, des geringen Druckes ungeachtet, die benachbarte Luft zurückhielt, plötzlich verſchwände,

nun erst die Luft auf die Art, wie die Gesetze vom Gleichgewichte es lehren, das Gleichgewicht wieder herzustellen strebte. Das Entstehen des ungleichen Druckes kann man, zwar nicht einzig, aber doch zum Theil dem starken Regen zuschreiben, der gewöhnlich in solchen Tagen herrscht. Auch in dem Zeitraume, der uns jetzt beschäftigt, war der Regen im nördlichen Deutschland vorzüglich stark, und wenn gleich nicht so viel Wasser aus der Luft herabfällt, dass dadurch die drückende Masse um so viel, als 8 Linien Quecksilber betragen, vermindert würde, so ist doch eine Verminderung der drückenden Masse dadurch allerdings bewirkt. Ganz kann man die Verminderung des Druckes nicht diesem Regen zuschreiben; denn da 8 Linien Quecksilber einen eben so grossen Druck als 9 Zoll Wasser ausüben, so müsste um eine Verminderung des Drukkes von 8 Linien hervorzubringen, ein Regen 9 Zoll tief die ganze Gegend bedeckt haben; aber so viel Regen fällt bei uns kaum in drei bis vier Monaten, und folglich können wir nicht annehmen, dass eine so grosse Luftmasse in Wasser verwandelt wurde. Man möchte daher diesen Regen selbst wohl nur als eine Wirkung eben der Ursache ansehen, die als Hauptursache die Verminderung des Druckes hervorbringt, eine Wirkung, die dann freilich selbst wieder beiträgt, diese Verminderung zu vergrössern.

Das heftige Erdbeben, welches in diesen Tagen in Calabrien wüthete, scheint auf die Witterungsereignisse im übrigen Europa keinen merklichen Einfluss gehabt zu haben. Van Swinden glaubt freilich den niedrigen Barometerstand am 9. Febr. diesem Erdbeben zuschreiben zu müssen; aber wir werden bald sehen, dass das Barometer nur an den Ufern des Canals, in England, Frankreich und Hol-

land sehr niedrig stand, in Rom aber nur sehr wenig unter der Mittelhöhe, und daſs wir sogleich die Ursachen dieses niedrigen Barometerstandes in andern Gegenden suchen müssen.

Erdbeben in Messina.

Von diesem furchtbaren Erdbeben muſs ich doch hier die Hauptumstände erzählen. Nach Torcia's Beschreibung *) empfand man am 5. Februar um 1 Uhr Mittags den ersten und heftigsten Stoſs, ohne daſs irgend ein Vorzeichen eine so furchtbare Naturerscheinung hatte ahnden lassen. Dieser erste Stoſs, der schrecklichste unter allen, dauerte drei Minuten, und Toaldo bemerkt, daſs man in Messina im ersten Augenblicke eine leichte Bewegung, dann ein stärkeres Beben, und unmittelbar darauf eine so heftige Erschütterung empfunden habe, daſs durch sie die Häuser mit dem furchtbarsten Krachen zusammenstürzten. Schon hierbei wurden viele Menschen unter den Trümmern verschuttet, die übrigen Einwohner von Messina suchten im Freien eine sichere Zuflucht, aber auch da waren sie nicht sicher, indem das austretende Meer sie zu vorschlingen drohte, während der Regen unter heftigem Sturme in Strömen vom Himmel stürzte. Diesem heftigsten Stoſse folgten gelindere, so daſs die Erde nicht zu zittern aufhörte, und so dauerte es bis Mitternacht, wo ein neuer heftigerer Stoſs erfolgte. Am 6. Februar währte eine beständige Erderschütterung fort, und am 7. um 2 Uhr Nachmittags kam noch ein heftiger Stoſs, der alles, was

*) Kurze Beschreibung des Erdbebens, welches Messina und einen Theil Calabriens betroffen. Aus dem Italienischen des Hrn. Torcia. Nürnberg 1783 Auch Toaldo theilt einige Nachrichten in den Mannheimer Ephemeriden für 1786 mit.

bis dahin ſich noch gehalten hatte, niederſtürzte. Die folgenden Tage waren zwar keineswegs ohne Erderſchütterung, aber erſt am 1. und 28. März traten heftige Stöſse wieder ein; leichtere Stöſse kamen auch in der Folge noch ſehr oft wieder. Das Erdbeben ſchien ſeinen Mittelpunct bei dem Städtchen Oppido in Calabrien zu haben, in der Nähe des Aſpramonte, einer mit ewigem Schnee bedeckten Bergſpitze der Appenninen. Die furchtbarſten Wirkungen des Erdbebens erſtreckten ſich von da nach allen Seiten 5 deutſche Meilen weit, alſo über einen Flächenraum von beinahe 80 Quadratmeilen; geringere Beſchädigungen fand man aber bis auf 18 deutſche Meilen weit von Oppido.

Nicht bloſs das feſte Land erlitt die Einwirkung des Erdbebens, ſondern auch die Schiffe auf dem Meere waren der Einwirkung der Stöſse ſo unterworfen, daſs die Canonen mit den Lavetten auf ihnen einige Zoll hoch in die Höhe ſprangen. Das Meer war ſo in Bewegung, daſs es aus ſeinen Ufern trat und einen Theil der Einwohner Meſſina's verſchlang, die ſich, um ſicher zu ſeyn, ans Ufer des Meeres geflüchtet hatten.

Die Zerſtörung, welche das Erdbeben anrichtete, war über alle Erwartung groſs. Vierhundert Städte und Dörfer wurden von Grund aus zerſtört, und die ganze Erdoberfläche hatte ſo ihre Geſtalt verändert, daſs man die Gegend nicht wieder erkannte. Mehr als hundert Berge waren umgeſtürzt und zertrümmert, groſse Schlünde hatten ſich geöffnet, und dagegen waren an andern Orten Flüſſe gedämmt und Seen entſtanden. Hunderttauſend Menſchen waren getödtet, und von vielen zahlreichen Familien war oft kaum ein entfernter Verwandter übrig geblieben, der als Erbe den Beſitz der Güter übernehmen konnte. Torcia führt einzelne Ereigniſſe an, von denen ich

nur wenige mit den eignen Worten ſeiner Schrift herſetze. Oppido, auf einer Anhöhe des Aſpramonte iſt auf allen Seiten geborſten. Terranova, auf einem Hügel, hat ſich abgelöſ't wie Eis und iſt in den Fluſs Muro geſtürzt. Eben ſo iſt Calanna in der Nähe von Reggio in den Muro geſtürzt. Die Menſchen, welche ſich auf erhöhte Plätze gerettet hatten, ſahen wie die Spitzen und der Abhang der Berge, die Thäler und die Ebenen ſich aus ihrem Grunde erhoben, ſo wie das Eis ſich in kalten Ländern ablöſet, und ſtückweiſe die Berge hinunterrollt. Man ſah, wie aus den bewohnten Orten ungeheure Staubwolken von den zertrümmerten Gebäuden aufſtiegen, die oft ſo verſchüttet ſind, daſs kein Stein auf dem andern blieb, und meiſtens, wenigſtens wenn ſie bei dem erſten Stoſse ſchon einſtürzten, ihre Bewohner unter ſich begruben.

Merkwürdige Stürme, und ungleicher Barometerſtand.

Doch ich gehe von dieſen Schreckensſcenen wieder über zu den gewöhnlichern Witterungsereigniſſen. Ich habe ſchon erwähnt, daſs das Barometer, nach einem kurzen Steigen, welches dem Sturm am 6. Febr. folgte, ſein Fallen bis zum 9. Febr. von Frankreich bis nach Schweden fortſetzte, während es in Rom ſich nur wenig änderte, und von 8. bis 9. Febr. ein wenig ſtieg. Um die Ungleichheit des in dieſen Tagen höchſt verſchiedenen Luftdruckes beſſer darzuſtellen, werde ich aus den zahlreichen Beobachtungen, die wir beſitzen, anführen, wie tief das Barometer unter der Mittelhöhe ſtand. Es ergibt ſich hieraus, daſs im mittlern England das Barometer vorzüglich niedrig ſtand, und man kann ziemlich genau die Gränzen angeben, innerhalb welcher ein Barometerſtand von 14 Linien unter der Mittelhöhe,

13 Linien unter der Mittelhöhe u. s. w. Statt fand *).

Am tiefsten, nämlich 14 Linien unter der Mittelhöhe stand das Barometer in Lyndon in Rutlandshire **). Die Gegend, wo es 13 ½ Linien unter der Mittelhöhe stand, läſst sich durch eine Linie bezeichnen, die etwas westlich von Franeker, genau über Amsterdam und dann vermuthlich durch das südliche England geht ***). Die Linien, wo es 13 Linien zu tief stand, geht noch oberhalb Mittelburg über den Canal nach dem französischen Hafen St. Malo †). Die Linie, wo es 12 Linien zu niedrig stand, geht wenig südlich von Mittelburg im holländischen Seeland und

*) Hierbei kommt Cotte's Angabe der Barometerstände jedes Monats für viele Orte in Frankreich sehr zu Hülfe. Wundern kann man sich indeſs nicht, wenn nicht alle, die Cotte gesammelt hat, gut stimmen; denn leicht konnte an einem Orte die Zeit des allertiefsten Barometerstandes unbeachtet geblieben seyn, und die Angaben daher keinen so tiefen Stand enthalten, als er eigentlich seyn sollte. Daſs dennoch die Bestimmungen im Wesentlichen sehr gut zusammenstimmen, ergibt die folgende genaue Vergleichung.

**) Der höchst dürftige Auszug aus den Lyndoner Beobachtungen in den Philos. Transactions for 1784, gibt in jedem Monate bloſs den höchsten und tiefsten Barometerstand an, ohne einmal den Tag zu bemerken, da er Statt fand. Nach allen Umständen aber kann ich den 9. Februar als den Zeitpunct annehmen, wo es auch in Lyndon so überaus niedrig stand.

Rutlandshire liegt in Mercia, nur wenig südlich von Trent, etwa 15 Meilen nördlich von London.

***) In Amsterdam 13 1/2, in Franeker 13 1/4 Linien und etwa eben so in Zwanenburg unter der Mittelhöhe.

†) In St. Malo und dem nahe dabei liegenden Pontorson 13 Linien.

wenig ſüdlich von Dünkirchen vorbei, geht dann ſüdwärts auf Paris zu und von da nach der Mitte von Bretagne *). Da ich für den 11 Linien zu niedrigen Stand keine Angabe finde, ſo gehe ich gleich zu der Linie über, wo es 10½ Linien zu niedrig ſtand; ſie geht **) von Brüſſel vermuthlich anfangs ganz ſüdwärts, dann ſüdweſtwärts über Orleans nach Rochelle. Die Linie, wo das Barometer 9 Linien unter der Mittelhöhe ſtand, geht von Göttingen, ungefähr über Mainz, nordlich über Metz, ſüdlich von Troyes, nordlich von Limoges vorbei ungefähr nach Bourdeaux***), 8 Linien zu niedrig ſtand es öſtlich von Copenhagen, und die dieſem Barometerſtande folgende Linie geht von da beinahe gerade ſüdlich nach Erfurt zu, dann ſüdweſtlich über Würzburg, durch Elſaſs, ungefähr nach Lyon und endlich nach den weſtlichen Gegenden der Pyrenäen †).

*) In Mittelburg 12 1/2, in Dünkirchen 12 3/4 Linien, in Paris 12 1/4, in Laon 11 4/3, in Nantes 11 3/5, in Cambray 11 2/3 Linien.

**) In Brüſſel 10 1/2, Chartres 10 1/2, Poitiers 10 3/4, Rochelle 10 1/2, Troyes 10 Linien. Dieſen Angaben nicht gemäſs iſt es, daſs in Montmorency, welches nördlich von Paris liegt, das Barometer nur 10 1/2 unter der Mittelhöhe ſoll geſtanden haben.

***) In Göttingen 8 3/4, in Düſſeldorf 10, in Mannheim 8 1/2, in Troyes 10, in Limoges 8, in Bourdeaux 9 1/3, in Dax, ſüdlich von Bourdeaux, 8 3/4 Linien.

†) In Copenhagen 8 1/4, in Erfurt 8 1/4, in Würzburg 7 3/4, Berlin 7 3/4, Lyon 8 1/4, Dijon 8, Hagenau und Mühlhauſen in Elſaſs ungefähr 8, in Metz 8, in Limoges 8, in Mezin in Guyenne 8 Linien, in Oleron, am Fuſs der Pyrenäen, 8 Linien. Alle dieſe Angaben ſtimmen recht gut zuſammen, obgleich eigentlich Metz wohl einen etwas tiefern, Lyon einen etwas höhern Barometerſtand haben ſollte.

Der um 7 Linien zu niedrige Barometerstand geht von Spydberga in Norwegen, nach Stockholm, östlich von Berlin, nördlich von Regensburg, nach München, südlich von Genf vorbei, durch die ehemalige Dauphiné *). Der Barometerstand von 6 Linien unter der Mittelhöhe fand Statt, südlich von Sagan in Schlesien, in Prag, Regensburg, auf dem Gotthard, in einigen Orten der Dauphiné und in Montpellier, welches nordöstlich vom Fuss der Pyrenäen liegt **). Ferner 5 Linien zu niedrig in Marseille und zu Montlouis am Fuss der Pyrenäen; die Linie geht ohne Zweifel über den Meerbusen südlich von Montpellier vorbei ***). Endlich stand es in Ofen und Padua 4 Linien, in Mafra 4 ½ Linien, in Petersburg und Torneå 3 Linien, in Bologna und Rom etwa 3 Linien unter der Mittelhöhe †).

*) Spydberga 7 Linien, Stockholm 7 1/4, Berlin 7 3/4, Regensburg 6, München 7, Genf 7 1/4, Vienne, in der Dauphiné, 7 3/4 Linien. Dieser Linie nicht entsprechend sind die Angaben für Seurre in Bourgogne 4 1/2, Grand-Combe, in Franche Comté, 3 Linien, dagegen Wien beinahe 7 Linien.

**) Sagan 6 1/4, Prag und Regensburg 6, Gotthard 6, St. Paul trois Chateaux (ein Ort in der Dauphiné, dessen genaue Lage ich nicht auffinde), 6, Montpellier 6 1/3 Linien. Dass es in Arles an der Rhone 7 1/2 Lin. seyn soll, stimmt hiermit nicht ganz überein.

***) Marseille 5 1/4, Montlouis, im ehemaligen Roussillon (Dep. des Pyren. orient.) 5 Linien.

†) Dass es in Wien beinahe 7 Linien niedriger als die Mittelhöhe stand, scheint eine wirkliche Unregelmässigkeit, eine hier in weiter Entfernung nicht merkbare Veränderung in der Atmosphäre anzudeuten. Aus dem gar nicht ungewöhnlichen Stande des Barometers in Rom erhellt deutlich, dass van Swinden sich ohne Zweifel irrte, wenn er diesen niedrigen Stand des Barometers dem Erdbeben in Calabrien zuschrieb.

Es wäre nun zu wünſchen, daſs wir über die Richtung und Stärke des Windes in dieſen Tagen eben ſo vollſtändige Nachrichten hätten; dann würde es vielleicht der Mühe werth ſeyn, die Zeitpuncte, da der Sturm hier oder dort ausbrach, näher anzugeben und Vergleichungen daraus herzuleiten. Da es uns an ſo genauen Beobachtungen fehlt, ſo muſs ich mich mit oberflächlichen Angaben begnügen.

Unſre Darſtellung der Barometerſtände zeigt ſchon, daſs über dem ſüdlichen England, über einem Theile der Nordſee, über dem Canal und dem an die franzöſiſchen Küſten gränzenden Theile des atlantiſchen Meeres die Veränderungen in vorzüglichem Grade vorgingen, welche das Fallen des Barometers bewirkten. Und in eben dieſen Gegenden finden wir auch die meiſten Nachrichten von Stürmen. Rochelle hatte am 8., 9. und 10. Febr. Gewitter, und vorzüglich am 8. war der Südweſtwind ſtürmiſch. Alençon in der Normandie und Bourdeaux hatten am 9. Gewitter. Eben ſo hatte Dijon am 8. Febr. ein Gewitter und zu eben der Zeit ſtürmte es aus Südweſt in Mannheim, bei einem um 2 $\frac{1}{2}$ Linien verſchiedenen Barometerſtande. Am 9. war in Franeker heftiger Wind, den Van Swinden jedoch nicht Sturm nennen wollte; in Zwanenburg und Mittelburg war ein zwiſchen Süd und Weſt ſchwankender ſtürmiſcher Wind. Auch in einigen Gegenden Deutſchlands war der Südwind ſtark, in andern z. B. in Berlin nur ſehr mäſsig. Eben der Südwind herrſchte, obgleich nicht ſtürmiſch, bis nach Stockholm und Petersburg, und in Maſra ſtürmte es in dieſen Tagen heftig aus Südweſt, in Marſeille und auf dem Gotthard aus Südoſt, und am 10. aus Nordweſt. Obgleich nun hierbei ein ſtarker

Andrang der Luft von Süden her nicht zu verkennen ist, so läſst sich doch nicht leugnen, daſs es nicht so leicht ist, den Urſprung dieser Stürme im Einzelnen nachzuweisen. Daſs auf dem Gotthard und in Marseille ein heftiger Südostwind wehte, ist aus dem ungleichen Drucke der Luft ohne Schwierigkeit zu erklären. Eben so wenig Schwierigkeit macht der Südweststurm in Mafra und der südwestliche Wind in Rochelle. War nämlich auch für Rochelle die Gegend, wo das Barometer höher stand, genau im Süden: so ist es doch leicht zu zeigen, daſs der dadurch bewirkte Südwind immer eine westliche Richtung annimmt. Denn weil die Luft in südlichern Gegenden schneller mit der rotirenden Erde fortgeführt wird, so muſs sie, indem sie in nördlichere Gegenden gelangt, den Bewohnern dieser Gegenden als von Südwesten herkommend erscheinen. Man könnte hierüber etwa auf folgende Art rechnen. Da von Rochelle bis Bourdeaux, auf etwa 16 Meilen der Luftdruck etwa $1\frac{1}{4}$ bis $1\frac{1}{2}$ Linien zunahm, also auf jede Meile nicht viel weniger als $\frac{1}{10}$ Linie, so würde, wenn dieser Druck einer um eine Meile entfernten Luftsäule seine ganze Wirksamkeit zeigte, ein Luftstrom von 19 Fuſs Geschwindigkeit in einer Secunde entstehen. Berechnet man dagegen den Unterschied der Geschwindigkeiten, mit welchen zwei Puncte auf der Erde fortgeführt werden, die in der geographischen Breite von Rochelle um eine Meile genau nach der Richtung des Meridians von einander entfernt liegen: so findet man für den nördlichern 1145, für den südlichern $1149\frac{1}{2}$ Fuſs in einer Secunde, und der Unterschied von $4\frac{1}{2}$ Fuſs würde also bestimmen, wie viel der nördlichere Ort langsamer als die zu ihm gelangenden Lufttheile fortrückt, und da dieses in unserm

Falle ein Viertel der nach Norden gerichteten Schnelligkeit des Luftſtroms beträgt, ſo würde der Bewohner des nördlichern Ortes dem Winde viermal ſo viel von Süden nach Norden als von Weſten nach Oſten gehende Geſchwindigkeit zuſchreiben, oder ihn ungefähr Süd-gen Weſten oder genauer Süd gen Weſt $\frac{1}{2}$ Süd Südweſt nennen. Dieſe Rechnung iſt allerdings höchſt oberflächlich, aber ſchwerlich möchte ſie ſich für jetzt ganz genau führen laſſen *). Hätte ich den Druck in 15 Meilen Entfernung und die ungleiche Geſchwindigkeit der Erde in eben der Entfernung verglichen, ſo würde eine noch mehr weſtliche Richtung gefunden. Ein Luftdruck nämlich, der $1\frac{1}{2}$ Linien Queckſilber das Gleichgewicht hält, bringt, wenn wir die Widerſtände bei Seite ſetzen, einen Luftſtrom von 37 Fuſs Geſchwindigkeit in einer Secunde hervor, und dies wäre die von Süden nach Norden gerichtete Geſchwindigkeit unſers Windes; aber der Unterſchied der Rotationsgeſchwindigkeiten beider Puncte iſt 18 Fuſs in einer Secunde, und die ſcheinbare Richtung eines Windes, der von mir auf einen Punct geht, welcher 37 Fuſs nördlich und 18 Fuſs öſtlich liegt, geht ſchon über den Süd Südweſt hinaus, indem ſeine Richtung um 13 Grade mehr weſtlich iſt, als bei der vorigen Rechnung.

Hieraus erhellt, was auch eine genauere Rechnung beſtätigen würde, daſs eine durch ſtets fortdauernden Druck vermehrte Geſchwindigkeit

*) Sehr gründliche und lehrreiche Betrachtungen über dieſen Gegenſtand, die indeſs mehr die beſtändigen Winde betreffen, enthält Hrn. v. Lindenau's Abhandlung über merkwürdige Winde in der monatlichen Correſpondenz des Hrn. v. Zach, XIII. Band.

dennoch nicht hinreicht, um den aus einer ſüdwärts liegenden Quelle entſtehenden Wind, uns als Südwind darzuſtellen, ſondern daſs er vielmehr deſto mehr weſtlich erſcheint, und zugleich deſto mehr an Stärke zunimmt, je ausgedehnter die Gegend iſt, durch welche er mit immer gleicher Verſchiedenheit des Druckes auf gleiche Weiſe beſchleunigt fortſtrömt. Dieſe Rechnung bleibt im Weſentlichen ſo ziemlich dieſelbe, wenn auch ein groſser Theil der Geſchwindigkeit (ſowohl der nach Norden gerichteten, als der bloſs relativen, nach Weſten gerichteten) durch Widerſtand verloren geht, nur wird dann die geſammte Geſchwindigkeit geringer; zunehmen aber muſs die Geſchwindigkeit ſo lange noch eine Ungleichheit des Druckes nach eben der Richtung hin als beſchleunigende Kraft auf die Lufttheilchen wirkt, und zugleich muſs die Richtung unſeres geraden von Süden kommenden Stromes immer mehr als weſtlich erſcheinen.

Hierin möchte nun wohl der Aufſchluſs über den Umſtand liegen, daſs in Holland der Wind Südweſt und Süd Südweſt war, obgleich die kürzeſte Linie zu Gegenden hin, die einen ſtärkern Luftdruck hatten, ſchon etwas oſtwärts gerichtet iſt. Beitragen muſste zu dieſer Richtung aber auch in Mittelburg wenigſtens, daſs die Gegend, wo der Luftdruck geringer war, ſich nördlich über Mittelburg hinzieht.

Doch zu bemerken iſt allemal, daſs nothwendig noch die Einwirkung anderer Urſachen bei Stürmen anerkannt werden muſs, wie ja ſchon daraus, daſs heftigere Windſtöſse mit ſtillern Zwiſchenzeiten wechſeln, erhellet; aber daſs ein ſolcher Luftſtrom durch ungleichen Luftdruck bewirkt werde, daſs er mit beſchleunigter Be-

wegung den Gegenden zustürzen muſs, wo das Barometer niedrig steht, daſs er mit seiner heftigen Bewegung endlich auf stille oder entgegengesetzt bewegte Luft treffen, und dann plötzlich zurückströmen und das bei Stürmen so gewöhnliche Umspringen des Windes bewirken kann, das scheint mir wenigstens überwiegend wahrscheinlich.

Nach diesen Stürmen, die mit Regenwetter, vorzüglich in den Niederlanden begleitet waren, stieg das Barometer in allen Gegenden von Europa, und die Regel, die sich aus manchen unserer Vergleichungen zu ergeben scheint, daſs mit dem Steigen in einer Gegend, ein Fallen in einer andern Gegend gleichzeitig zu seyn pflegt, findet hier vielleicht darum keine Anwendung, weil die Orte, wo das Barometer zu hoch gestanden hatte, vermuthlich über den Kreis unserer Beobachtungen hinaus, wahrscheinlich zu weit nach Süden lagen *). Das Steigen des Barometers dauerte bis zum 11. und 12. Febr. und es trat dann in den südlichen Gegenden ein geringes Fallen ein. Das Wetter blieb gewölkt mit Regen, obgleich hie und da Sonnenblicke vorkommen.

Witterung vom 12. bis 21. Febr.

Nach dem 12. Febr. fängt auf dem Gotthard und im südlichen Frankreich, ein Abnehmen der Wärme an, welches recht entschieden am 13. in Copenhagen, Berlin, Mafra, am 14. in Spydberga und Stockholm, am 15. in Petersburg eintritt. Obgleich nicht an allen Orten dieser Uebergang zu gröſserer Kälte gleich auffallend ist: so

*) Daſs in sehr entfernten Gegenden das Barometer hoch stand, zeigt die Beobachtung in New-York, nach welcher es am 8. Februar 9 bis 10 Linien über der Mittelhöhe stand.

verdient es doch bemerkt zu werden, daſs man hier einige Uebereinſtimmung mit dem findet, was wir am 15. Januar bemerkten, nämlich ein Fortſchreiten der Kälte von Weſten nach Oſten, welches indeſs hier einige Ausnahme leidet. Aber, wenn man auch dieſe Uebereinſtimmung anerkennt, ſo läſst ſich doch über die Urſache, warum eine ähnliche Erſcheinung nach einem Monat wieder kehrt, nichts beſtimmen; — dem Monde wird man gerade hier am wenigſten einen Einfluſs zuſchreiben, da weder im Januar noch im Februar dieſe Aenderung auf merkwürdige Mondpuncte fällt. Eher könnte man den Einfluſs des Mondes am 17. Februar finden, da gerade an dieſem Tage, beim Eintritt des Vollmondes, die Wärme in Portugal, im weſtlichen Frankreich, auf dem Gotthard und in ganz Deutſchland (in Mafra, Rochelle, Mannheim, Berlin) zuzunehmen anfängt, ſo wie es auch im Januar am Vollmondstage der Fall war. Aber die dortige nur ſchwache Andeutung, daſs ſchon am vorhergehenden Tage in Spydberga das Statt fand, was wir allenfalls als Wirkung des Vollmonds anſehen könnten, tritt hier ſtärker hervor, indem ſchon der 16. in Petersburg, Spydberga, Stockholm und Copenhagen der kälteſte Tag iſt, alſo die Zunahme der Wärme ſchon vor dem Vollmond anfängt; in Spydberga nahm ſchon am 16. die Wärme von Mittag bis Abend ſtark zu, ſo daſs wir durchaus genöthigt ſind, den eigentlichen Eintritt der Wärme vor dem Vollmonde anzuſetzen, und überdies einräumen müſsten, daſs der Mond gerade auf Spydberga, während er noch nicht einmal, oder kaum aufgegangen war, auffallender, als auf irgend einen andern Ort, wirken muſste; und daſs die Kälte an dem fol-

genden in Deutſchland noch zunimmt und erſt ſpäter Wärme eintritt, iſt offenbar eine Folge des Nordoſtwindes, der die Kälte mitbrachte. Die Zunahme der Wärme iſt vom 16. bis 18. Febr. am auffallendſten in Spydberga, und man ſieht recht deutlich, wie in Stockholm, Copenhagen, Petersburg, Berlin dieſe Aenderung der Wärme zwar auf gleiche Art, aber in ſchwächerm Grade vorkömmt, und wie ſie ſich in noch entferntern Gegenden immer geringer zeigt; doch macht Marſeille hier eine Ausnahme, indem die Wechſel hier viel gröſser, viel mehr den Ereigniſſen in Spydberga gemäſs ſind, als an irgend einem gleich entfernten Orte. Und dieſes iſt um ſo auffallender, da Cotte von mehreren Orten in Frankreich behauptet, daſs ſie am 18. den kälteſten Tag dieſes Monats gehabt haben, und nicht bloſs Orte, die wie St. Malo und Nantes an der nördlichen und weſtlichen Küſte, oder wie Chartres, Meaux, Limoges, Metz und einige andere Orte im Elſaſs wenigſtens weit von Marſeille entfernt liegen, ſondern ſelbſt Vienne an der Rhone ſoll am 18. ſeinen kälteſten Tag gehabt haben. Doch dieſes gilt bei Cotte's Angaben nur für die gröſste Kälte des Tages, nicht für die mittlere, die in meinen Angaben dargeſtellt iſt.

Nach dem zweitägigen ſtarken Zunehmen der Wärme in Spydberga folgt eine Rückkehr der vorigen Kälte. Die Quelle dieſer Kälte glaube ich im Oſten ſuchen zu müſſen, da ſie in Petersburg und in Stockholm eher eintritt als in Spydberga, und in Petersburg auch bis zum 21. Febr. einen Tag länger dauert, als in den übrigen nördlichen Gegenden. Am richtigſten würde man vielleicht ſagen, im Oſten dauerte die ſeit dem 15. Febr. zunehmende Kälte ſteigend fort, und hatte bloſs

einer von Spydberga kommenden Einwirkung einen Tag lang nachgegeben. Alle westlichern Orte zeigen weniger die Spur dieser Kälte, doch ist sie am 21. selbst in Mafra merklich, und Marseille empfindet sie vorzüglich stark; das heisst wohl: eine gleichzeitige Kälte traf auch diese Gegenden und breitete sich einen Tag später nach der Schweiz, zwei Tage später nach Rom aus. Immer also werden wir zu der Bemerkung veranlasst, dass gleichzeitige Einwirkungen auf die Zunahme und Abnahme der Wärme durch ganz Europa Statt finden, die wir nicht gut als Mittheilung durch Winde ansehen, oder sonst aus bekannten Ursachen herleiten können.

Die folgenden Tage zeichnen sich in ganz Europa durch zunehmende Wärme aus, und bestätigen die eben gemachte Bemerkung, indem die Wärmelinien hier eine sehr schöne Uebereinstimmung zeigen. Die Zeit der grössten Wärme, die höchsten Gipfel unserer Curven, treffen für Petersburg, Stockholm, Spydberga auf den 22. Febr.; für Berlin, Mannheim, den Gotthard, Marseille, Rochelle auf den 23., für Ofen und Mafra auf den 24., für Rom auf den 25. Sehe ich also die Zeitpuncte der grössten Wärme als diejenigen an, wo eine neue Kälte hereinbricht, so dürfen wir sagen, die Ursache, welche diese Kälte hervorbrachte, sey gleichzeitig in Spydberga und Petersburg, und an beiden Orten mit gleicher Heftigkeit eingetreten, gleichzeitig, aber schwächer, zeige sie sich in Stockholm; in Copenhagen deute sie sich schon etwas früher an; in ganz Deutschland, in der Schweiz und Frankreich wirke sie einen Tag später, in Mafra und Ofen zwei Tage später. Hier ist also ein Fortschreiten von Norden und Osten nach Westen nicht zu verkennen, und wir

können die in den folgenden Tagen kommende Kälte eine von Norden her einbrechende Kälte nennen. Bei dem noch mehr plötzlichen und eben ſo allgemeinen Fallen des Thermometers am 15. Januar war ein ſolches Fortſchreiten nicht nachzuweiſen, ſondern da war derſelbe Tag faſt durch ganz Europa der Anfang der neuen Kälte.

Das Barometer, welches bis zum 12. bei ſüdlichem Winde überall geſtiegen war, fiel ein wenig bis zum 14. Febr. in den mittleren und ſüdlichen Gegenden von Europa; es fing in Italien, der Schweiz und Ungarn vom 15. und 16. Febr. an zu ſteigen, während es in Mafra noch immerfort fiel, in Rochelle hingegen ſchon ſeit dem 14. ſtark ſtieg. Im nördlichen Europa war es faſt ununterbrochen geſtiegen und erreichte hier, ſo wie in den meiſten Gegenden von Frankreich und Deutſchland am 16. und 17. Februar ſeine gröſste Höhe. Durch dieſen ungleichen Gang des Barometers wird uns ein im Norden und faſt zugleich im Weſten nach und nach das Uebergewicht bekommender Luftdruck angedeutet. Am 14. war der Druck der Luft in den verſchiedenen Gegenden beinahe gleich, in den nördlichen Gegenden etwas ſtärker, als in den eben ſo hoch liegenden ſüdlichen Orten. Am 16. Febr. dagegen, wo das Barometer in Ofen ſeinen niedrigſten Stand erreichte und in Italien erſt wenig geſtiegen war, ſtand es in allen nördlichen Gegenden viel zu hoch. Wir können die Unterſchiede auf folgende Weiſe am bequemſten überſehen. In Ofen ſtand das Barometer etwa 1 $\frac{1}{4}$ Linien unter der Mittelhöhe, in Copenhagen 7 Linien über der Mittelhöhe, es ſtand hier alſo gegen Ofen 8 $\frac{1}{4}$ Linie zu hoch. Für die übrigen Orte gibt eben die Vergleichung Folgendes. In Rom und Padua 1 Linie zu hoch gegen

Ofen, in Wien etwa 3 Linien, in Prag und München 4 Linien, in Dijon, Mannheim, Würzburg, Sagan 5 bis 6 Linien, in Erfurt und Berlin 6 ½ Lin., in Göttingen, Düſſeldorf, Cambray 7 Lin., in Stockholm, Copenhagen, Franeker, Amſterdam 8 Linien, in Mittelburg und Dünkirchen 8 ½ bis 9 Lin., in St. Malo und andern Orten in Bretagne und weſtlich von Paris 7 bis 8 Lin., in Poitiers (öſtlich von Rochelle) und von da bis nach Rochelle etwa 6 bis 6 ½ Lin., in Mafra faſt gar nicht höher als in Ofen. Ein Punct der gröſsten Barometerhöhe lag alſo am 16. im mittlern Frankreich, ſo daſs in weſtlichern Gegenden das Barometer niedriger ſtand; aber dieſes war nicht die Gegend des allergröſsten Luftdrucks, ſondern eben der Druck fand von Paris bis ungefähr nach den Ufern der Oſtſee Statt; aber in Spydberga ſtand das Barometer 11 Linien höher als es nach dem in Ofen beobachteten Stande ſollte, und erſt nördlich von Spydberga iſt der Druck ſo wie in den nordöſtlichen Gegenden ſchwächer, indem in Torneå das Barometer nur 3 bis 4 Lin., in Petersburg 2 Linien höher ſteht, als es in Vergleichung mit Ofen ſollte.

Der in den meiſten Gegenden am 16. Februar ſchon herrſchende oder entſtehende Nord- und Oſtwind erklärt ſich ſehr gut aus dieſer Ungleichheit des Druckes; ja der in Marſeille und auf dem Gotthard anhaltende, und in Dijon wenigſtens am 15. dauernde Nordweſtwind erklärt ſich, da der Punct eines vorzüglich ſtarken Drucks im mittlern Frankreich nordweſtlich von dieſem Orte lag. Das Eintreten des allgemein werdenden Nordoſtwindes läſst ſich ſo überſehen. In Spydberga war er ſchon am 13., in Copenhagen am 14., in Göttingen ſchon am Abend des 13. Nordoſt; in Berlin

am 15. Morgens, in Sagan am 16. Morgens, in Prag ward er am 16. nicht Nordost, sondern Nord-Nordwest, in Ofen und Rom blieb er bis zum 16. Abends veränderlich und dann erst ward er Nordost. In Erfurt, Würzburg, Düsseldorf, Brüssel, ging er am 15.; in Mannheim und Baiern, auch in Dijon am 16. nach Norden. In Rochelle hielt der Nordost vom 15. bis 20. Febr. an, und ward nur kurze Zeit am 18. durch einen heftigen Nordwest unterbrochen; in Mafra war er veränderlich. Hier läfst sich nun im Ganzen wohl ein fortschreitendes Entstehen des Nordostwindes nicht verkennen. Doch haben einige Orte ihn etwas früher, andere später, als man nach ihrer geographischen Lage erwarten sollte. In Stockholm und Petersburg wurde der Wind westlich, ganz dem Luftdrucke gemäfs. Am 17. erreichte das Barometer im südöstlichen Frankreich und in einem grofsen Theile von Deutschland erst seine gröfste Höhe, während es in den nördlichen Gegenden schon bedeutend, aber auch im westlichen Frankreich erheblich fiel.

Dieser Nordwind war nirgends stürmisch, obgleich der Unterschied der Barometerstände sehr erheblich, wenn gleich in gleichen Abständen nicht völlig so grofs war als am 9. Febr. Es ist indefs hierbei der wichtige Unterschied zu bemerken, dafs bei dem damaligen Sturme ein tiefes Fallen des Barometers unter die Mittelhöhe, hier hingegen ein hohes Steigen über dieselbe die Ungleichheit des Druckes hervorbrachte. Der jetzt entstandene Nordostwind hatte wohl unstreitig einigen Einflufs auf die zunehmende Kälte, die in Ungarn später als in Deutschland, und hier später als in Dänemark und Norwegen ihren höchsten Grad erreichte. Aber obgleich dieser Wind fortdauerte, so ward

es doch im mittlern Europa vom 18. Febr. an wärmer, wie ich schon bemerkt habe. Das Wetter war bis zum 15. regnigt; in Göttingen, Sagan, Berlin, Ofen scheint es am meisten geregnet zu haben, und auch im südlichen Deutschland ist es immer trübe. Ein besseres Wetter tritt am 15. in Dänemark und Schweden, am 16. im nördlichen Deutschland (wo es jedoch fast gar nicht ganz heiter ward), am 17. im südlichen Deutschland, östlichen Frankreich und Italien, am 18. auf kurze Zeit in Ungarn und dem westlichen Frankreich, dauerhafter am 19. in Portugal ein. — Der Nordostwind heiterte in Deutschland also die Luft auf. Dieses hellere Wetter trifft an den meisten Orten schon mit einem Fallen, nur in Mafra mit einem starken und dauerhaften Steigen des Barometers zusammen.

Das in Deutschland und Dänemark fast gleichförmig vom 16. bis 23. Febr. fortwährende Fallen des Barometers ist in diesen Gegenden mit zunehmender Wärme begleitet. In Spydberga und Stockholm ist das Fallen des Barometers gerade am 18., da es wieder kälter wird, unterbrochen, und auch in Petersburg steigt es ein wenig bei der zunehmenden Kälte vom 18. bis 21. Febr., dann aber fällt es in Petersburg vom 21. bis 22. Februar sehr schnell, während es zugleich auffallend wärmer wird. Auch in Ungarn, wo die Wärme erst am 21. zuzunehmen anfängt, trifft das Fallen des Barometers erst auf den 21. bis 24. Febr. Hier und im südlichen Deutschland ist das Fallen weit geringer, als im nördlichen Deutschland, und vom 22. an steigt es in Rom schon erheblich, während es selbst in der Schweiz, in Ungarn und eben so sehr im nördlichen Deutschland noch zu fallen fortfährt. Rochelle hat während dieser ganzen Zeit einen höhern, ziemlich

gleich bleibenden Barometerstand, und in Mafra stieg es vom 18. bis 23. Febr. um 6 Linien, nicht ganz so viel als es in Deutschland in eben der Zeit sank. Am schnellsten fiel es in Petersburg vom 21. bis 22. Febr., nämlich über 10 Linien in 24 Stunden, und unterdeſs stürmte es dort aus Süden. Am 22. Abends stand das Barometer in Petersburg 12 Linien, in Stockholm und Torneå 10 Linien, in Spydberga und Copenhagen 6 Linien, in Sagan 5 Linien, Berlin 4 Lin., Prag 3 Lin., Göttingen 2 Lin., Mannheim und Ofen 1 Linie unter der Mittelhöhe. Dagegen stand es in Genf und Dijon über der Mittelhöhe. Dieser tiefe Stand nahm in Deutschland am folgenden Tage noch zu, während in den nördlichen Gegenden das Barometer schon stieg. Die in Deutschland und Holland vom 22. bis 24. Febr. herrschenden Stürme aus Süden und Westen stimmen mit diesem Barometerstande gut überein. Mafra hatte anhaltenden Nordwind mit heiterm Wetter. In Deutschland regnete es viel; Rom hatte am 21., Mittelburg am 22. Gewitter. In Stockholm und Spydberga war es vom 22. bis 24. ganz heiter.

Witterung vom 22. bis 28. Febr.

In den folgenden Tagen ist es schwer, aus dem Gewirre mehrerer offenbar widerstreitender Einwirkungen auf die Wärme, die zusammen gehörigen Erfolge herauszufinden. Indeſs kann man wohl eine bis zum 1. März fortwirkende allgemeine Vermehrung der Kälte annehmen, die in Portugal Italien und Frankreich etwa in der Mitte der Zeit durch eine, bloſs diesen Gegenden eigene Rückkehr von Wärme unterbrochen wurde. Das schon früher erwähnte starke Abnehmen der Wärme, welches in den südlichen und westlichen Gegenden etwas später eintrat, dauert nämlich in Frankreich

und dem westlichen Deutschland nur bis zum 26. Februar, in Stockholm, Spydberga und Copenhagen ist es schon früher unterbrochen, aber die Zunahme der Kälte tritt am 26. wieder ein, und dauert jetzt hier, und so auch im östlichen Deutschland und in Ungarn bis zum 1. März fort. Der 1. und 2. März sind in Deutschland, Ungarn, und der erste in allen nördlichen Gegenden die kältesten Tage, denn auch in Petersburg hat die Wärme nur unbedeutend zugenommen.

Der Gang des Barometers ist in diesen Tagen fast immer in den nördlichen Gegenden ganz dem entgegen gesetzt, der in den südlichen Gegenden Statt findet. Schon vom 22. Febr. an steigt es in Spydberga und Stockholm, vom 23. an in Petersburg und Torneå sehr stark, und in Copenhagen und dem gröfsten Theile von Deutschland schwächer; dagegen fällt es in eben der Zeit in Rom stark, in Ungarn und der Schweiz weniger erheblich, in Mafra und Rochelle bleibt es fast auf gleicher Höhe, und steigt in Rochelle erst vom 25. an, erreicht aber hier und im ganzen südwestlichen Frankreich am 27. eine Höhe von 5 bis 6 Linien über der Mittelhöhe. Am 26. Febr. steht es im ganzen Norden am höchsten, obgleich es nur etwa gerade die Mittelhöhe erreicht hat, und zu eben der Zeit steht es in Rom, Ofen und Genf am tiefsten; in jenen Gegenden fängt es an zu fallen, gerade indem es hier wieder steigt. Eine gewisse Uebereinstimmung mit dem Zunehmen und Abnehmen der Kälte ist auch hier. In Petersburg steigt das Barometer während der ganzen Zeit vom 22. bis 26. Febr., da die Kälte zunimmt, dasselbe gilt von Spydberga und Copenhagen, wo sogar das Schwanken der Wärme v. 26. b. 28. Febr. mit einem gleichen Schwanken des Barometers verbunden ist.

In Stockholm ist dagegen der Gang des Barometers gleichförmiger, der starken Ungleichheit der Temperatur ungeachtet. In Deutschland ist ziemlich regelmäſsig das Sinken der Temperatur vom 23. Februar bis 1. März mit Steigen des Barometers begleitet; aber in Rochelle ist der Gang des Barometers durchaus von dem der Wärme verschieden; auch in Mannheim fällt es zwar vom 21. bis 23. Febr. bei zunehmender Wärme, steigt ein wenig bei zunehmender Kälte, ist aber schon seit dem 24. Abends im Fallen, obgleich die Kälte noch zunimmt, und schwankt in den folgenden Tagen. Es ist nun freilich gewiſs, daſs die Barometer-Aenderungen nicht so auf begränzte Gegenden eingeschränkt sind, wie es zuweilen die Aenderungen der Wärme seyn mögen, aber im Allgemeinen scheint doch das Steigen des Barometers bei zunehmender Kälte nur in nördlichen Gegenden einigermaſsen als Regel zu gelten (die jedoch bei andern groſsen Einwirkungen auch nicht Stand hält), in den südlichen Gegenden aber gar nicht mit einiger Bestimmtheit Statt zu finden.

In allen nördlichen und östlichen Gegenden bleibt es ziemlich heiter bis zu Ende des Monats, während es in Deutschland, Frankreich und der Schweiz immer trübe ist und regnet. Italien hat etwas mehr heitern Himmel, besonders in den letzten Tagen, wo es auch in Ofen, und am 28. in mehreren Gegenden Deutschlands heiter wird. Mafra hat fast immer vom 19. bis 28. Febr. heitern Himmel bei starkem Nordwinde.

Die vom 23. Febr. an ziemlich allgemeine Zunahme der Kälte, ist in Berlin mit Nordwind begleitet; aber dieser Nordwind, obgleich er an mehrern Orten hervorbricht, ist doch nicht so allgemein, daſs man sagen könnte, er habe die Wärme in

die südlichen Gegenden hingebracht. Der Südwestwind bleibt vielmehr noch an den meisten Orten herrschend, obgleich unterbrochen durch Nordwind. Der Nordwind fängt in Berlin am 24. früher an, als man aus dem ungleichen Barometerstande eine solche Wirkung herleiten könnte; hier ist also die im Norden viel grössere Kälte bei gleichem Barometerstande die einzige Ursache, welche sich für diesen Nordwind anführen läfst, und der in den westlichen Gegenden höhere Barometerstand könnte allenfalls zu Erklärung des noch immer zugleich herrschenden Westwindes dienen.

Witterung vom 1. bis 8. März.

Nach dem 1. März sind die heftigen Schwankungen der Temperatur in Spydberga und die damit übereinstimmenden in Copenhagen und Stockholm merkwürdig. Sie treffen mit den Aenderungen des Windes zusammen; denn dieser ist in Spydberga Nord bis zum Morgen des 1. März und dann bis zum Morgen des 2. Süd; die Kälte nimmt indefs bis zum Abend des 1. März zu, und erst da wird die Wirkung des Südwindes fühlbar, indem während der Nacht vom 1. zum 2. März die Temperatur steigt. Der am 2. entstehende und am 3. dauernde Nordwind bringt die Wärme wieder sehr herunter, doch fängt es am 4., bei noch dauerndem Nordwinde schon wieder an wärmer zu werden. Die Aenderungen des Windes treffen in Stockholm ziemlich auf dieselben Zeiten. Doch ist am 1. März in Stockholm der Wind südwestlich und westlich, und zu eben der Zeit, da er in Spydberga sich nach Norden wendet (am 2. Vormittags) geht er in Stockholm nach Nordost, bleibt, ein wenig nach Südost schwankend, Nordost bis zum Abend des 4.; am 5. ist er an beiden Orten Südwest; am 6. tritt der Ostwind etwas

früher in Stockholm als der Nordost in Spydberga ein. — Es wäre vielleicht sehr nützlich, einmal aufs genaueste die Aenderungen des Windes an mehreren Orten zu verfolgen; aber da ich noch so viel Merkwürdiges anzuführen habe, so ist es unmöglich so in einzelne Erörterungen einzugehen, zumal da unsre Beobachtungsorte nicht eine so geschlossene Reihe bilden, dass etwas Fruchtbares aus diesen Vergleichungen herauskommen könnte.

Eben die Schwankungen sind in geringerm Masse auch in Deutschland merklich, treten aber da etwas später ein. Das südliche Europa hat die Kälte nicht, die im nördlichen herrscht.

Nach diesen wechselnden neuen Anfällen von Kälte, die jedoch zuletzt in Petersburg kaum merklich waren, hört nun am 3. März in Spydberga, am 4. in Stockholm und Copenhagen, am 5. in Deutschland, am 6. in Ungarn die Kälte auf zu wachsen, und es treten durch ganz Europa wärmere Tage ein, so dass fast überall ein starkes Wachsen der Wärme bis zum 7. u. 8. März Statt findet.

Das Wetter ist sehr veränderlich und ungleich. Am 1. März ein Gewitter in Rom, sehr viel Regen in der Schweiz und dem südlichen Deutschland, während es im nordöstlichen Deutschland besser, in Copenhagen und Berlin sogar heiter ist; dagegen fällt auch in Holland viel Schnee bei Ostwind. Im Norden heitert sich das Wetter auf und wird in Spydberga vom 3. bis 6. ganz heiter; auch im nördlichen Deutschland und Holland werden bei abwechselnd eintretendem östlichen und nördlichen Winde die heitern Zwischenzeiten bis zum 7. hin häufiger, obgleich es an Regen und Schnee nicht fehlt. In Stockholm fällt heftiger Schnee am 7. Im südlichen Deutschland ist immerfort viel Regen und Schnee, obgleich der Wind auch hier zuwei-

leu nach Norden und Osten geht. Am 4. und 5. März Gewitter in Rom, am 7. Gewitter in Padua; am 5. heftiger Regen, am 6. und 7. Gewitter in Rochelle. Nach diesen Gewittern heiterte es sich in Italien und Rochelle, auch in Ofen auf; in andern Gegenden besonders in Stockholm dauerte das Schneewetter fort.

Ungleiche Witterung in verschiedenen Gegenden des südl. Frankreichs.

Der starke Regen in Rochelle, welcher vom 4. bis 7. 20 Linien Wasser brachte, oder die ganze Gegend mit 1 $\frac{2}{3}$ Zoll hoch Wasser bedeckt hätte, wenn das Wasser keinen Abfluss gefunden hätte, gibt mir Veranlassung die hievon ganz verschiedene Witterung in Narbonne zu erwähnen. Narbonne nämlich hatte vom 25. November des vorigen Jahres bis zum 20. März dieses Jahres weder Regen noch Schnee, und litt daher an großer Dürre, während Rochelle hinreichenden Regen hatte; denn es fiel in Rochelle vom 1. Januar bis 20. März 8 $\frac{1}{2}$ Zoll Regen, und das nicht nur in sehr heftigen Schauern, sondern (wenn ich auch die unbedeutenden Regen nicht mit rechne, die weniger als $\frac{1}{2}$ Linie an Wasser brachten), an 35 verschiedenen Tagen. Narbonne ist nun freilich über 50 Meilen von Rochelle entfernt; aber es ist doch merkwürdig, dass es eine so auffallend trokne Witterung hatte, während es in Rochelle nicht erheblich anders als in andern Jahren war. Es scheint aber dass die Ufergegenden Frankreichs am mittelländischen Meere überhaupt nicht viel Regen hatten, denn Cotte f hrt während des Januars und Februars f r Marseille nur sechs Regentage und 1 $\frac{1}{4}$ Zoll, für Montpellier nur zehn Regentage und 3 Zoll Wasser als Betrag des Regens an, und sagt auch, dass in der Provence anhaltende Dürre herrschte. Für die am Fusse der Pyrenäen liegenden Orte Montlouis und Oléron zählt Cotte in

diesen zwei Monaten 16 bis 20 Regentage, sagt aber nicht, ob der Regen irgend bedeutend war.

Starkes Steigen und Fallen des Barometers.

Die grossen Schwankungen des Barometers in diesen Tagen verdienen nun vor allem bemerkt zu werden. Vom 1. bis 3. März fiel es von Portugal bis nach Petersburg, und nur in Italien und Ungarn stieg es schon vom 2. bis 3. März. Vom 3. bis 5. März stieg es in Copenhagen 9 Linien, und fiel eben da vom 5. bis 7. März 13 Linien. Diese Schwankungen waren in der Schweiz und Italien geringer, in Portugal ganz unbedeutend, und in Petersburg und Torneå wieder sehr viel anders, als im mittlern Europa.

Am 3. März stand das Barometer sehr niedrig; nämlich in Torneå 2 Linien, in Spydberga 4 Lin., in Stockholm 6 Lin., in ganz Deutschland und Italien 8 Lin.; in Petersburg 10 Lin.; dagegen in Rochelle 12, in Nantes 12 $\frac{3}{4}$ Lin., in Ofen nur 5, in Mafra nur 3 Lin. unter der Mittelhöhe. Obgleich also ein niedriger Barometerstand in ganz Europa Statt fand, so stand es doch in Stockholm und Spydberga etwas niedriger als im höchsten Norden, und davon konnte der hier herrschende Nord- und Ostwind wohl die Folge seyn; in Petersburg stand es dagegen viel niedriger als in Torneå, und wenn das Barometer auch im nördlichen Russland so stand, wie in Torneå *), so ist der heutige Ostwind in Petersburg ebenfalls erklärt.

In Deutschland war der Wind fast zwischen allen Richtungen schwankend, was bei dem ungleichen Luftdrucke wohl nicht anders seyn konnte, indem ein Luftstrom gegen Nordosten und gegen Südwesten hin entstehen musste, wegen des dorti-

*) Dass das Barometer in den östlichen Gegenden nicht tiefer stand, erhellt auch aus den Beobachtungen in Moscow,

gen geringern Drucks, zugleich aber ein Luftstrom von Ungarn und vom Norden her, wegen des dortigen stärkern Druckes. Hiemit stimmt es sehr wohl überein, dass in Berlin, Sagan und Prag nur südlicher und südwestlicher, in Mannheim, Düsseldorf, Brüssel und Mittelburg dagegen östlicher Wind vorkömmt. In allen diesen Gegenden war der Wind nicht stürmisch. Auf dem Gotthard dagegen weht er stark aus Südost, und dieses ist wenigstens sofern ganz erklärlich, als in Genf und Dijon das Barometer 8, auf dem Gotthard 7, in Padua 6, in Ofen 5 Linien unter der Mittelhöhe stand, also zwar kein heftiger, aber doch einiger Druck von Osten her Statt fand, der gegen das westliche Frankreich hin noch mehr betragen musste. Rochelle hatte stürmischen Südwestwind; es lag aber auch schon jenseits der Gegend, wo die Luft am schwächsten drückte, denn in Nantes sowohl als in einigen Orten des ehemaligen Poitou*) stand das Barometer 13 Lin., in Rochelle nur 12 L. unter der Mittelhöhe, und gegen Portugal hin stand es ja viel höher. — Das Steigen des Barometers in Rochelle scheint ein Fallen in den benachbarten südlichern und östlichern Gegenden zur Folge gehabt zu haben, indem Bourdeaux und andere Gegenden des südlichen Frankreichs erst am 4. ihren niedrigsten Barometerstand hatten **).

Am 5. März war in Torneå das Barometer etwa 5 Linien gefallen, in Petersburg, Dänemark,

*) In S. Maurice le Girard in Poitou.

**) Nach Cotte's Angaben, denen jedoch keine so grosse Autorität zukommt, als den schönen Verzeichnissen in den Mannheimer Ephemeriden. Er gibt z. B. den niedrigsten Barometerstand am 3. März in Rochelle 27″ 2‴, 8 an; aber die einzelnen Angaben in den Mannheimer Ephem. zeigen dass er 27″ 0,‴9 war.

Deutſchland ſehr geſtiegen, in Italien, der Schweiz und Portugal war die Aenderung unerheblich. In Copenhagen und Spydberga ſtand es 1 Lin. über, in Petersburg 1 Lin., und in Torneå 4 Lin. unter der Mittelhöhe, daraus mag ſich der ſüdliche Wind in Copenhagen und Spydberga und der ziemlich ſtarke weſtliche Wind in Petersburg und Stockholm erklären. In Berlin und Sagan ſtand das Barometer $\frac{1}{2}$ Lin. über, in Göttingen und Holland $\frac{1}{2}$ Linie unter der Mittelhöhe; in Mannheim, Würzburg, Prag 2 Lin., in München 3, in Genf, Padua, Ofen 4 $\frac{1}{2}$ Lin. unter der Mittelhöhe. Dieſe Orte und die zwiſchen ihnen liegenden hatten faſt alle öſtlichen und nordöſtlichen Wind. In Marſeille und Rom ſtand das Barometer weniger unter der Mittelhöhe als in Dijon und Padua, dennoch hatte Marſeille Nordweſt und Padua Nordwind. Nach Cotte hatten an dieſen Tagen einige Orte in Provence 6 $\frac{1}{2}$ Linien und Chinon an der Loire 13 Lin. unter der Mittelhöhe. Wenn dieſes letztere kein Irrthum iſt, ſo läſst ſich der Sturm aus Südweſt in Rochelle ganz vollkommen daraus erklären, denn in Rochelle ſtand es nur etwa 8 Linien unter der Mittelhöhe; in Maſra, welches heute ſtarken Südwind hatte, ſtand es auf der Mittelhöhe. Es iſt ſehr zu bedauern, daſs wir nun nicht aus ſüdlichern Gegenden Nachrichten haben, um zu ſehen, ob dort das Barometer über der Mittelhöhe ſtand.

Nach dieſem ziemlich hohen Barometerſtande folgt nun im mittlern Europa ein tiefes Fallen des Barometers, während es in Torneå ſehr ſteigt. Es iſt nöthig, dieſe ungleichen Barometerſtände im Einzelnen anzuführen. Obgleich das ſchnelle Fallen und Steigen des Barometers nicht erlaubt, die Angaben alle als ſtrenge übereinſtimmend anzuſehen,

indem man ihre Gleichzeitigkeit nicht überall verbürgen kann: so scheint doch folgendes, zum Theil allerdings auffallende Resultat aus den Beobachtungen hervorzugehen.

Die Gegend, wo am 6. März Nachmittags und gegen Abend das Barometer am allertiefsten stand, nämlich 17 Linien unter der Mittelhöhe, geht über Franeker und Amsterdam, vielleicht nach der südlichen Küste von England zu, und ganz bestimmt nahe nördlich an Mittelburg und Dünkirchen vorbei. Nordwärts von dieser Gegend muss es schon nicht ganz so tief gestanden haben; denn in Lyndon in England war es nur 16 Linien unter der Mittelhöhe. Eben dieser Barometerstand von 16 Lin. findet sich südlich von Mittelburg und Dünkirchen, und etwas nördlich von Cambray und Laon *). Die hiernach gezeichnete Linie für 16 zieht sich schon sehr gekrümmt südwärts, und muss dennoch wieder nördlich von Paris vorbei, allenfalls nach Rouen und Havre de Grace zu gehen, durch Gegenden, wo es uns an Beobachtungen fehlt. Diese hier schon angedeutete Krümmung wird noch auffallender für die Orte **), welche 15 Lin. unter der Mittelhöhe haben. Denn die Linie, welche diese trifft, kann nicht östlich von Brüssel vorbeigehen, da für Brüssel sogar nur 14 angegeben sind, zieht sich dann ganz südöstlich nach Metz und geht dennoch nördlich von Paris vorbei nach Orten, die etwas westlich von der Mündung der Seine liegen. Ganz bestimmt also waren in der Gegend von Laon

*) Mittelburg 16 1/2, Dünkirchen 16 2/3, Cambray 15 1/2, Laon 15 3/4.

**) Metz 15, Pontorson, nahe bei St. Malo an der Gränze der Normandie und Bretagne 14 3/4.

ähnliche Veränderungen in der Atmosphäre wie über dem Canal, und daher stand das Barometer hier in einer viel ausgedehntern Gegend niedriger, als es dem sonstigen Gange der Begränzungen gemäss scheint. Auch die Gegend, wo das Barometer 14 Lin. unter der Mittelhöhe stand, hat eine ganz dieser Krümmung gemäfse Gestalt; die Linie nämlich, welche die Orte betrifft, wo es 14 Lin. zu niedrig stand, geht von dem Hafen St. Malo am Canal gerade nach Osten, über Paris vorbei, beugt sich dann etwas und geht nördlich von Troyes vorbei nach dem Elsafs; aber hier nimmt sie plötzlich eine nördliche Richtung, geht auf Mainz und Düsseldorf zu, und dann wieder westlich nach Göttingen *). Die Linie für 13 geht westlich von Paris **) und Troyes, dann südlich von Strafsburg vorbei zwischen Mannheim und Würzburg hin. Die Linie für 12 geht von den südlichen Ufern der Loire über Dijon vorbei nach der Gegend von Basel und dann auf Würzburg und Erfurt. Aber auch diese Linie scheint eine eigne Krümmung zu haben, nämlich von Würzburg nach Prag und dann zurückgekrümmt nach Erfurt zu gehen ***). Die gleich darauf folgenden Beobachtungen bestätigen dies. Die Linie für 11 geht etwa von Rochelle über Dijon nach München und südlich von Regensburg, beugt sich aber höchst wahrscheinlich dann mehr südwestlich, geht darauf nach Sagan und östlich von Berlin

*) St. Malo 14, Montmorenci 14 1/2, Paris 13 1/2, Troyes 13 1/2, Hagenau im Elsafs 14, Mannheim 13 3/4, Düsseldorf 14, Göttingen 14.

**) Paris 13 1/2. Chartres 12 1/2, Troyes 13 1/2, S. Diez 12 1/2, Mühlhausen 12 1/2.

***) Poitiers 12, Würzburg 12, Prag 12, Erfurt 12.

westlich von Copenhagen vorbei. Die Beobachtungen in Wien nöthigen uns, eine solche Krümmung anzunehmen *). Die Linie für 10 muss sehr wenig südlich von Dijon vorbei, an den nördlichen Gränzen der Schweiz hin auf Wien zu gehen, dann sich nördlich wenden und sich endlich nordöstlich von Copenhagen hinziehen **). Die folgenden Linien werden sehr unregelmäſsig. Auf dem Gotthard stand das Barometer $8\frac{1}{2}$ unter der Mittelhöhe, in Padua $9\frac{1}{2}$, in Bologna 10, in Rom etwa 7. Es scheint mir daher, dass bei Bologna eine neue Gegend liegt, die einen tiefern Barometerstand hatte, als die umliegenden Gegenden. Nehme ich dies an, so mochte der Barometerstand von 9 Linien etwa vom Gotthard bis nördlich von Padua Statt finden, dann diesen kleinen Kessel bei Bologna umschlieſsen und sich nach der Gegend östlich von Wien erstrecken, und westlich von Danzig (nach Reyger) vorbeigehen. Die Barometerhöhe = 7 Lin. unter der Mittelhöhe, die wir von Clermont nach Genf und dann in Marseille, Rom und Ofen finden, umschloss wahrscheinlich in Oberitalien eine Gegend, die einen niedrigern Barometerstand hatte, so dass die Linie 7 etwa von Clermont nach Genf, von da südlich zwischen Marseille und Genua hin nach Rom und Ofen gehen mochte. Die Linie 8 müſste man sich dann etwa von Macon, südlich vom Gotthard nach Genua, Livorno, nördlich von Rom vorbeigehend

*) Rochelle 10 1/2, Dijon 10 1/2, München 11, Regensburg 11 1/3, Sagan 10 bis 11, Berlin 11 bis 12, Copenhagen 10 1/2. Bei dem sehr schnellen Fallen des Barometers bleibt immer einige Ungewiſsheit über den gleichzeitigen Barometerstand übrig.

**) Dijon 10 1/2, Wien 10.

denken. Die Linie 9 würde ſich nördlich von Gotthard an die aus Frankreich herkommende Linie anſchlieſsen, aber nach Süden vom Gotthard gegen Mailand und Florenz um Bologna herum, etwa nach Venedig und wieder nach dem Gotthard zu gehen, zugleich muſste eben die Barometerhöhe zwiſchen Wien und Ofen Statt finden. So glaube ich es annehmen zu müſſen, wenn ich nicht Irrthümer in den Beobachtungen von Wien, Padua und Bologna annehmen ſoll. Die Beobachtungen des Windes ſtimmen hiermit ſehr gut überein; denn der iſt am Abend des 6. Süd in Rom, Nord-Nordoſt in Padua, Weſt in Bologna, Nordweſt in Marſeille; der Südoſt auf dem Gotthard ſtimmt hierzu nicht. Dagegen iſt es wieder ganz richtig, daſs der Wind in München Süd, in Dijon Südweſt, in Regensburg Südoſt, in Sagan Südoſt war; Prag hatte ſehr ſchwachen weſtlichen Wind, Brüſſel und Mannheim hatten Süd-Südoſtwind, Mittelburg heſtigen Sturm aus Weſten, Franeker ſtürmiſchen Südoſt. Im mittlern Deutſchland, wo ſowohl von Süden als von Nordoſten her ein ſtärkerer Druck Statt fand, iſt der Wind ſchwach, in Göttingen und Düſſeldorf Südweſt, in Würzburg und Erfurt Weſt, in Berlin öſtlich.

Ich wünſchte, daſs dieſe Andeutungen zu genauern Beobachtungen an vielen Orten, vorzüglich zur Zeit von Stürmen auffordern möchten. Hätten wir die genauen Barometerſtände von noch funfzig Orten in Deutſchland und Italien an jenem Tage, und hätten wir zugleich genaue Angaben für Richtung und Stärke des Windes, ſo müſste ſich ſogleich entſcheiden, ob die Barometerſtände ſo mit der Richtung des Windes übereinſtimmen, wie es nach dem bisher Angeführten den Anſchein hat; — ja wir würden dann gewiſs noch mehr über

die Verbindung des Barometerstandes und des Sturmes mit den Wolkenzügen und Regenschauern entdecken.

Bemerken muss ich noch, dass in Stockholm das Barometer 3 Linien unter, in Petersburg und Mafra 1 Lin. unter, in Torneå 2 Lin. über der Mittelhöhe stand.

Cotte berichtet, dass man am 6. am Ausfluss der Garonne ein Erdbeben empfand, dass Cahors nördlich von der Garonne, und Perpignan am Fuss der Pyrenäen an Ueberschwemmungen litten, während das nur wenige Meilen von Perpignan liegende Narbonne zu grosse Dürre hatte.

Der tiefste Barometerstand trat am 6. in Frankreich und allen westlichen Gegenden früher ein als in den östlichern. Von den Orten, die ich bloss aus Cotte's Nachrichten entlehnt habe, kann ich die genaue Zeit des niedrigsten Barometerstandes nicht angeben; aber in Rochelle, Dijon, Mittelburg stand es am 6. Mittags am niedrigsten; schon in Franeker war der tiefste Stand später als in der Provinz Holland; in der Schweiz, in Marseille und München, auch in Göttingen und Berlin stand es am 6. Abends am tiefsten, in Sagan, Ofen und auch in Italien am 7. Morgens, in Copenhagen am 7. Mittags, in Stockholm am 7. Abends.

Der Wind war am 7. in Moscow, Petersburg, Spydberga und Copenhagen stark östlich, in Stockholm sogar stürmisch; Berlin und Sagan hatten bis zum 6. Ostwind, aber dann ging er nach Süden. Das stimmt ganz gut mit den Barometerständen überein; aber der bis zum 6. in Ofen anhaltende Westwind stimmt nicht so gut, dagegen ist der Nordwind am 5. und 7. März in Ofen gut zu erklären. In Mittelburg und Haag stürmte es aus Süden und Südwesten und der Wind ging

dann nach Nordweſt; in Franeker war er am 6. Abends nach Südoſt. Dieſes iſt ſehr ſchön den Begränzungen der gleichen Barometerſtände angemeſſen; denn in Franeker war nach ſüdöſtlicher, in Mittelburg faſt genau nach ſüdlicher Richtung hin die kürzeſte Linie zu den Orten, die einen höhern Barometerſtand hatten. Auch das erhellt wohl, warum der Oſtwind im weſtlichen Deutſchland ſich noch am 6. an manchen Orten hält, warum Düſſeldorf eher Süd- und Südweſtwind hat, als Mannheim, warum im ſüdweſtlichen Deutſchland der Südweſt am 7. ſtürmiſch iſt, weil nämlich der ganze Luftdruck von Süden her dieſen Sturm hervorbrachte. Der milde Nordweſt auf dem Gotthard und der ſtarke Nordweſt in Marſeille am 7. März, ſtimmen hierzu nicht; denn obgleich das Barometer in Baiern etwas ſchneller als in der Schweiz ſtieg, ſo ſtand es doch immer noch, auch am 7. in den nördlichen Gegenden tiefer. Deſto beſſer aber erklären ſich die Stürme aus Südweſt und Weſt in Rochelle und der ſüdl. Wind in Mafra, da ohne Zweifel das Barometer ſüdl. von Mafra höher ſtand.

Zum Schluſſe dieſes Zeitabſchnitts muſs ich doch noch bemerken, daſs in New-York ein ähnliches heftiges Schwanken des Barometers, wie in Europa Statt fand; vom 5. bis 8. März fiel es um 16 Linien, ſtieg wieder eben ſo viel bis zum 15. und ſank abermals ungefähr eben ſo viel bis zum 19.

Ich will nur ſogleich in der Betrachtung der Aenderungen des Barometerſtandes fortfahren. Vom 6. bis 9. März ſteigt das Barometer im weſtlichen Frankreich, und fängt hier am 9., in Mafra ſchon am 8. an zu fallen. Vom 7. bis 10. ſteigt es in Italien, Ungarn, Deutſchland und bis nach

Witterung vom 8. bis 24. März.

Petersburg; aber während es hier noch steigt, sinkt es seit dem 8. in Portugal, seit dem 9. in ganz Frankreich und der Schweiz, am 10. fängt es auch in Deutschland und in Rußland an zu sinken; aber in Copenhagen fällt es nicht, und steigt sogar ununterbrochen in Spydberga und Stockholm bis zum 15., obgleich es in Torneå in eben der Zeit ein wenig fällt.

Merkwürdiger Sturm. Dieser ungleiche Gang des Barometers ist Folge einer auffallenden Veränderung in der Atmosphäre, die in der Schweiz ungefähr ihren Hauptsitz hat. Am 12. März Morgens stand das Barometer in allen Orten dieser Gegend am niedrigsten und wir können hier wieder ziemlich gut die Linien angeben, welche die Gegenden, die einen gewissen Barometerstand hatten, bezeichnen. Auf dem Gotthard stand das Barometer 11 ½ Lin. unter dem Mittel; 10 Lin. in Padua, München, Genf; 9 Lin. in Regensburg, Würzburg, Mannheim und Bologna; 8 ½ in Marseille, Dijon; 8 in Prag; 7 Lin. in Wien, Rom und am Fuss der Pyrenäen; 6 Lin. in Göttingen; 5 ½ in Rochelle, Düsseldorf, Berlin; 5 Lin. in Brüssel; 4 Lin. in Ofen und Mittelburg; 3 Lin. in Masra, 1 Lin. in Copenhagen; ½ Lin. in Stockholm; auf der Mittelhöhe in Petersburg; 3 Lin. über der Mittelhöhe in Spydberga und Torneå; 8 Lin. über der Mittelhöhe in Moscow.

Diese Vergleichungen geben ganz deutlich den Grund an, warum der Orcan, der nach Toaldo's Erzählung in Padua in der Nacht vom 11. zum 12. März mit unerhörter Heftigkeit aus Südwest stürmte, in Deutschland gar nicht bemerkt ward, und warum zu eben der Zeit in Deutschland ein starker Ostwind herrschte. Es erhellt nämlich ganz deutlich, dass ein heftiger Luftstrom gegen die Orte hin stürzte, wo das Barometer so vorzüglich

niedrig ſtand. Toaldo berichtet von dieſem Winde, er ſey im Sicilianiſchen Meere entſtanden, ſey durch das Königreich Neapel nördlich gegen das Adriatiſche Meer hin gegangen, und habe dort groſsen Schaden gethan. Daſs er ſich nach Deutſchland erſtreckt habe, wie Toaldo glaubt, iſt wohl ein Irrthum, denn alle Beobachtungen reden bloſs von einem Nord- und Oſtwinde, der an einigen Orten ſtürmiſch war. Dieſer Sturm ſoll in drei Stunden von Neapel nach Venedig gekommen ſeyn, alſo 276 italieniſche Meilen in drei Stunden, 140 Fuſs in einer Secunde durchlaufen haben. Aber während dieſer Sturm hier Häuſer und Bäume niederriſs, war von Spydberga bis an die Alpen der Wind Oſt und Nordoſt, auf dem Gotthard ſtürmend aus Südoſt. Die Luft ſtürzte offenbar in dieſe Luftarme Gegend von allen Seiten hinein, und das Einzige nicht ganz zu Erklärende iſt, daſs der Sturm in Italien ſeine Wirkungen früher in den entlegenen Gegenden zeigte, als in den Gegenden, wo allem Anſcheine nach die gröſsten Veränderungen in der Atmoſphäre vorgingen und den Barometerſtand ſo ſehr erniedrigten. Wir können aber über die Urſache dieſer Erſcheinung nicht genau urtheilen, da uns Beobachtungen von Sicilien her fehlen. Hätte in Sicilien das Barometer hoch geſtanden, z. B. 7 oder 10 Lin. höher als in Rom, ſo begriffe man leicht, wie dieſer groſse Unterſchied mehr bewirken könnte, als der nur 4 Lin. betragende Unterſchied zwiſchen Rom und dem Gotthard. Indeſs mochte allerdings der eigentliche Orcan, der vermuthlich wie manche ähnliche Orcane, nur über einen begränzten Erdſtrich hinlief, noch eine beſondere Veranlaſſung haben, wie ſchon aus den hie und da ausbrechenden Gewittern erhellt. Daſs er nur in einer beſchränkten

Gegend wüthete, läſst ſich ſchon mit einiger Wahrſcheinlichkeit aus Toaldo's Erzählung vermuthen, und die Beobachtungen aus Marſeille geben neuen Grund zu dieſer Vermuthung; denn in Marſeille geht in eben der Nacht der Wind von Südoſt nach Nordoſt, während er in Padua von Nordoſt plötzlich nach Südweſt geht; in Marſeille war alſo der Wind nicht gegen die Alpen gerichtet, ſondern entweder wirkte hier der im nördlichen Frankreich ſtärkere Druck der Luſt, oder der mit auſserordentlicher Heftigkeit nach Venedig zu dringende Luftſtrom brachte eine Art von ungeheuerm Wirbel hervor, in welchem die Luft ungefähr von Marſeille nach Corſica ſtrömte, um ſich dann dem heftigen Strome anzuſchlieſsen. Doch das ſind bloſse Vermuthungen. Folgende Angaben ſind dagegen ſicher. In Dijon ging der Wind in dieſer Nacht von Südoſt nach Nordweſt; in Mannheim kam ſchon Abends ein ſtarker Nord-Nordweſt; am Niederrhein iſt er Nord-Nordoſt, in Brüſſel und Mittelburg fortwährend Nordoſt und in Mittelburg wahrhaft ſtürmiſch; in Copenhagen ſtarker Oſtnordoſt, in Berlin Nord, in Sagan Oſt, in Ofen Oſtſüdoſt. Hier haben wir alſo rund um den Keſſel herum faſt vollſtändig ein Zuſtrömen von allen Seiten; und wenn dieſem gleich die ſtrenge Regelmäſsigkeit fehlt, ſo iſt doch das Reſultat vollſtändiger, als man bei dem Mangel an ganz ins Einzelne gehenden Nachrichten über den Wechſel in der Richtung des Windes irgend zu erwarten berechtigt war. In der Mitte dieſes Zuſammenſtrömens iſt der Wind ungleich, in Baiern veränderlich, namentlich in Regensburg anfangs öſtlich, dann nordlich, dann ſüdweſtlich, in Prag veränderlich, auf dem Gotthard ſtürmiſch aus Südoſt. Regensburg hatte in dieſer ſtürmi-

schen Nacht ein Gewitter, Rom hatte am folgenden Mittage ein Gewitter. Das am 10. ziemlich heitere, bloss in Schweden schneeigte, in der Schweiz regnigte, Wetter war schon am 11. trübe, in der Schweiz und Italien sehr regnigt geworden; am 12. war es fast überall (nur in Dänemark und Norwegen nicht), trübe und regnigt; vorzüglich stark regnete es in Berlin, Sagan, Prag, Erfurt, Würzburg, Mannheim, Düsseldorf.

Die folgenden Tage sind durch ein fast allgemeines Steigen des Barometers ausgezeichnet; aber dieses Steigen fängt später an in den nördlicher und östlicher liegenden Orten. Es trifft ungefähr mit dem Abnehmen der Wärme zusammen; denn in Rom währt es vom 12. bis 18. März, in Ofen vom 12. bis 17., in Berlin vom 12. bis 16. März; aber in Petersburg steigt es fast gar nicht, obgleich es viel kälter wird, in Rochelle steigt es vom 11. bis 18., obgleich die Wärme sich in der Zeit abnehmend und zunehmend ändert.

In andrer Hinsicht ist die Angabe der Zeit, wenn das Barometer am niedrigsten stand, noch wichtiger, indem sich daraus zu ergeben scheint, dass bei dem Zuströmen der nördlichen Luft der Druck in den nördlichen Gegenden noch abnahm, also an jedem Orte mehr nach Süden hinströmte, als er von Norden her wieder erhielt. Das Barometer hat nämlich am 11. in Rochelle und in Rom, am 12. Morgens im ganzen südlichen Frankreich, in Genf, München und Padua; am 12. Mittags in Mannheim, Erfurt, Prag, Mittelburg; am 12. Abends in Düsseldorf, Göttingen, Berlin, Sagan, Wien, Ofen; am 13. Morgens in Copenhagen seinen tiefsten Stand erreicht, und ist seit dem oben verglichenen Zeitpuncte an einigen Orten noch 3 bis 4 Linien gefallen. Besonders merkwürdig

ist, daſs es in Genf, München und Padua eher als auf dem Gotthard, der doch mitten zwischen diesen Orten liegt, zu steigen anfängt; man könnte dadurch zu der Vermuthung geleitet werden, daſs die Luftmasse sich in den untern Schichten zuerst vermehrte; — eine Vermuthung, die sich durch bestimmt hierauf gerichtete Beobachtungen leicht müſste bestätigen oder widerlegen lassen.

Das Steigen des Barometers, welches in allen Gegenden des mittlern Europa eintritt, aber in Mafra so wie in Torneå und Petersburg unbedeutend ist, dauert bis zum 16.; an diesem Tage steht es im nördlichen Deutschland und bis nach Norwegen 5 Linien über der Mittelhöhe, in der Schweiz, Ungarn und Rom etwas unter der Mittelhöhe. Der fast allgemein herrschende Nord- und Nordostwind, der manchmal recht lebhaft wird und heitre Luft mit Frost bringt, erklärt sich hieraus recht gut. Bei diesem allgemeinen Nordostwinde hatten dennoch einzelne Gegenden westlichen Wind, Ofen nämlich, Sagan und Prag haben am 13. und 14. März südwestlichen Wind, als schon fast alle andern Gegenden Nordwind haben, der bis zum 16. und 17. März anhält.

Das Steigen des Barometers dauert in Frankreich und Italien bis zum 18., während es in Deutschland und im Norden schon fällt. Im Allgemeinen stimmt dies mit dem schon am 17. und vollkommen am 18. März in Deutschland herrschend werdenden Westwinde überein; das Stürmische, was dieser Wind in Sagan, Prag, Ofen annimmt, läſst sich nicht so gut erklären, wiewohl allerdings das Barometer in Frankreich doch immer 5 Linien höher stand, als es in Vergleichung mit Ofen sollte.

Die Tage vom 16. bis 18. März sind allgemein heitre Tage, doch weniger in Baiern, Böhmen und Ungarn. Am 19. wird das heitre Wetter in ganz Deutschland durch trüben Himmel unterbrochen und der westliche Wind wird nun in allen diesen Gegenden allgemein, wobei im westlichen Deutschland und in Ungarn die Kälte abnahm; aber die in Frankreich nicht unterbrochene Heiterkeit des Himmels kehrte auch in Deutschland wieder zurück, hielt in Italien bis zum 20., in Deutschland, dem östlichen Frankreich und bis nach Stockholm bis zum 22. an, wobei der Ostwind an vielen Orten wieder ausbricht, ohne doch allgemein zu werden. Am 23. fing in Deutschland eine neue Regenzeit an, die sich durch Gewitter in Düsseldorf und Mannheim am 23. ankündigte. Am 20. März fiel in Narbonne nach anhaltender Dürre ein funfzehnstündiger heftiger Regen, nach welchem ein stürmischer Nordwest mit trocknem Wetter folgte. In Rochelle war es an diesem Tage heiter; in Mafra regnigt mit starkem Winde, der seit dem vorigen Tage von Südost nach Nordwest gegangen war.

Am 19. März stand das Barometer in Petersburg viel niedriger als an allen westlichern und südlichern Orten, und dabei war der Südwind stark; dagegen hatte Stockholm und Copenhagen einen stürmischen Wind aus Norden, nachdem das Barometer am vorigen Tage 5 Linien gefallen war, und nun etwa 5 Lin. niedriger als in Torneå stand. Im östlichen Deutschland war an eben dem Tage der durch ganz Deutschland herrschende Westwind sehr lebhaft. Nach dem tiefen Stande des Barometers am 19. März stieg es in Petersburg, und am 22. stand es an den meisten Orten auf der Mittelhöhe, in Ofen etwa 3 Linien über der Mit-

telhöhe bei Ostwind, in Mafra 6 Lin. unter der Mittelhöhe bei Südwind.

Von den Veränderungen der Wärme in dieser Zeit habe ich noch nichts gesagt. Nach dem 7. März kommt eine kurz dauernde Kälte in Petersburg, während in Deutschland die Wärme fast gleich bleibt; aber nach dieser vorübergehenden Kälte tritt noch eine etwas längere in ganz Europa ein. Obgleich man hier, wo sich die Aenderungen sehr durchkreuzen, nicht recht sicher ist, was man als übereinstimmend ansehen soll: so scheinen mir doch folgende Zeitpuncte an den verschiedenen Orten einander zu entsprechen. Anfang der deutlich zunehmenden Kälte am 9. in Mafra, am 9. oder 10. in Rochelle, am 11. in Marseille, Mannheim, Stockholm, Spydberga, am 12. in Berlin, am 13. in Ofen und Petersburg. Gröſste Kälte vom 11. bis 13. März in Mafra, am 14. in Marseille, am 14. und 15. im westlichen Frankreich, in Copenhagen und Berlin, am 16. und 17. März auf dem Gotthard und in Mannheim, am 14. und 16. in Stockholm, am 15. und 17. in Petersburg, am 17. in Ofen. Die Wärme erreicht ihren höchsten Grad am 22. in Stockholm und Spydberga, am 23. in Frankreich, Deutschland, Danzig und Petersburg. Die kleinern Wechsel, in denen sich auch noch hie und da eine Uebereinstimmung findet, übergehe ich. Die Kälte vom 11. bis 15. März ward im mittlern Europa durch Ostwind und Nordostwind herbeigeführt, daher übersieht man wohl, warum sie in Mannheim langsamer und später als in Berlin, auch in Ofen später als in Berlin ihren höchsten Grad erreicht; aber warum sie in den weiter westlich liegenden Gegenden eher eintritt, erhellt nicht, um so weniger, da auch in jenen Gegen-

den, in Rochelle wenigſtens, der Wind nördlich und öſtlich iſt. Die an andern Orten minder merkbare Kälte, die in Stockholm und Spydberga, in Berlin und Sagan vom 18. bis 21., in Ofen vom 19. bis 23. dauert, läſst ſich wohl als dem hier vorzüglich in dieſen Tagen herrſchenden Nord- und Oſtwinde entſprechend anſehen, der im mittlern Deutſchland meiſtens mit Südwind abwechſelte; indeſs iſt auch in München der Oſtwind anhaltend, ohne doch ſo erhebliche Kälte zu bringen. Dieſe Vergleichungen ſollten freilich weiter fortgeführt werden, um, wo nicht die Urſache der Erſcheinungen, doch wenigſtens die gleichzeitigen Erfolge zu entdecken; aber dazu werden noch mehr Beobachtungen erfordert. Der heftige Nordwind, welcher am 19. in Stockholm wehte, und deſſen Verbindung mit dem hohen Barometerſtande in Torneå ich erwähnt habe, gibt hier wenigſtens einiges Licht.

Nach dem 23. März folgt eine kältere Zeit. Von Marſeille und den Pyrenäen bis nach Petersburg ſind der 22. und 23. die wärmſten Tage; dann wird es vorzüglich im Norden, aber auch in Deutſchland ſehr viel kälter bei fallendem Barometer und abwechſelndem Wetter. Die Abnahme der Wärme iſt in Ungarn und auf dem Gotthard unbedeutend, und in Italien ſteigt ſogar die Wärme. *Witterung vom 23. bis 31. März.*

Das vom 25. bis 27. März dauernde Zunehmen der Wärme im mittlern Europa iſt in Ofen am erheblichſten und kömmt in die nördlichen Gegenden ſpäter. Es iſt überall mit fortwährendem Fallen des Barometers begleitet, nur in Petersburg ſteigt das Barometer vom 24. bis 30. März während auch die Wärme zunimmt. Das Wet-

ter ist in dieser ganzen Zeit stürmisch und regnigt im mittlern Europa; dagegen zuweilen im Norden heiter, besonders an den kalten Tagen.

Vom 27. bis 30. März wird es im mittlern und südlichen Europa abermals kälter, auf dem Gotthard so kalt und kälter als es in den ganzen drei Monaten nur je gewesen ist; zu gleicher Zeit aber steigt die Wärme in den nördlichen Gegenden. Das kalte Wetter ist auf dem Gotthard und in Ofen mit stürmischem Nordwestwind verbunden. Das Barometer steigt vom 27. und 28. März an bis zum 30. in allen Gegenden und die Luft heitert sich am 31. März ziemlich allgemein auf. Die Aenderungen des Barometerstandes geben mir noch zu einigen Bemerkungen Veranlassung. Am 22. erreichte das Barometer in Danzig seine gröſste Höhe, 5 Lin. über dem Mittel, in Petersburg stand es nur etwa 1 Linie über der Mittelhöhe, in Berlin 2 ½‘ über der Mittelhöhe. Es lag also in der Gegend von Preuſsen oder Polen der Mittelpunct eines höchsten Barometerstandes und deſshalb war der Wind in Petersburg West, in Berlin Ost; auch in Danzig war er Südwest und jener Mittelpunct mochte also südlich von Danzig liegen. Am 24. war es in Baiern stürmisch aus Westen, aber es war auch in München das Barometer 1 Linie unter, in Dijon 1 Lin. über, in Marseille 3 Lin. über der Mittelhöhe; auch Ofen hatte lebhaftern Südwestwind und das Barometer stand auch in Padua, gegen Ofen verglichen, 1 Lin. zu hoch. Am 25. März war es von Berlin bis nach Ofen stürmisch aus Nordwest, es stand aber auch das Barometer in Berlin Morgens 4 Lin. zu niedrig in Vergleichung mit Göttingen, eben so niedrig stand es in Sagan; und in Düsseldorf 2 Linien höher als in Göttingen; in Ofen stand es

$2\frac{1}{2}$ Lin. niedriger als in München, in Wien $1\frac{3}{4}$ Lin. niedriger als in München, in Dijon und in Genf 1 bis $1\frac{1}{2}$ Lin. höher als in München *). Alle diese Vergleichungen geben ganz richtige Uebereinstimmungen zwischen dem ungleichen Druck und dem Winde; und solche Vergleichungen liessen sich noch weit mehrere anstellen.

Der in Deutschland und der Schweiz sehr niedrige Barometerstand am 27. März, war an den meisten Orten mit West- und Südwestwinde begleitet. Das Barometer stand in Berlin 8 Lin. unter dem Mittel, in Sagan 7, in Prag 6, in Ofen 4 Lin. unter der Mittelhöhe. An eben dem Tage in Copenhagen 8, in Göttingen 8, in Erfurt 7, in Prag und Regensburg 6, in Wien $6\frac{1}{2}$, in Padua $5\frac{1}{2}$, in Bologna und Rom etwa 4 Linien unter der Mittelhöhe. Eben so in Mittelburg und Franeker 8 Linien, in Mannheim 7, Genf 5, Marseille 3 Lin. unter der Mittelhöhe. Allenthalben also ein zu starker Druck von Süden her **). In Stockholm war der Wind Ost, aber auch das Barometer fast 4 Lin. zu hoch in Vergleichung gegen Copenhagen.

Am 28. stand das Barometer in Rom und Ungarn am niedrigsten während es schon in Frankreich und allen nördlichen Gegenden stieg. Ofen hatte dabei stürmischen Nordwestwind, und in Italien ging der Wind an einigen Orten heute, an andern am folgenden Tage nach Nordost. In Marseille und auf dem Gotthard war der Wind vom

*) Nämlich so verglichen, dass man auf die ungleiche Mittelhöhe gehörig Rücksicht nimmt.

**) Unbegreiflich ist es, wie an diesem Tage in Brüssel das Barometer nicht einmal 3 Linien unter der Mittelhöhe stehen konnte, wie die Mannh. Ephem. angeben.

27. bis zum 30. immer aus Nordweſt ſtürmiſch; aber es ſtand auch am 28. Morgens das Barometer auf dem Gotthard 7, in Dijon nur 4 $\frac{1}{2}$ unter der Mittelhöhe; in den nördlichen Gegenden ſteht es tiefer, und ſo lieſse ſich vielleicht erklären, warum in Brüſſel Südweſtwind ſeyn konnte, obgleich Dijon Nordweſt, Mannheim Weſtwind hatte. In Düſſeldorf und Mittelburg war wieder nördlicher Wind, vielleicht weil die weiter nördlich liegenden Gegenden höheren Barometerſtand hatten. Auf dem Gotthard blieb der Barometerſtand immerfort zu niedrig, obgleich er auch hier bis zum 31. ſtieg. Am 30. Morgens ſtand es auf dem Gotthard noch 2 Lin. unter, in Mannheim 4 $\frac{1}{2}$ Lin. über der Mittelhöhe, daher es immer aus Nordweſt ſtürmte. Auffallender iſt dieſer anhaltende Sturm in Marſeille, wo das Barometer doch am 30. März über der Mittelhöhe ſtand; aber der Barometerſtand nimmt gegen Nordweſten und Weſten hin viel ſtärker zu. Während nämlich das Barometer in Rom 4 Lin., in Padua und auf dem Gotthard 2 Linien unter der Mittelhöhe ſteht, finden wir es in Marſeille 1 $\frac{1}{2}$ Lin. über, und von den Pyrenäen bis nach Nantes 5, ja in St. Malo 6 Lin. über der Mittelhöhe. Zu gleicher Zeit ſtand das Barometer in Ofen auf der Mittelhöhe, in Wien 2 Linien, in Genf, München, Prag, Sagan etwa 3 Linien, in Berlin 3 $\frac{1}{2}$ Lin., Erfurt, Göttingen, Copenhagen 4 Lin., in Stockholm 3 Lin. über der Mittelhöhe. In Mannheim und Düſſeldorf ſcheint es vorzüglich hoch, 6 bis 7 $\frac{1}{2}$ Lin. über der Mittelhöhe geweſen zu ſeyn, womit auch das übereinſtimmt, daſs nördlich von Mannheim, in Düſſeldorf nämlich, in Brüſſel und in Holland der Wind ſüdlich war. In Göttingen und im öſtlichen Deutſchland bis nach Ofen war er nordweſtlich; in Baiern

westlich, in Dijon nördlich. Das ist alles durchaus dem Barometer gemäſs. Daſs Erfurt Nordostwind hat, stimmt damit nicht gut; aber Erfurt liegt in einer Gegend, wo an diesem Tage weit umher ein gleicher Barometerstand war, wo also ein kleiner örtlicher Umstand den Wind bestimmen konnte. Der Nordwind in Italien ist dagegen ganz dem Barometer gemäſs. Auch der Nordost in Mafra ist richtig, denn das Barometer stand nördlich von Mafra höchst wahrscheinlich, so wie in Rochelle, höher als in Mafra.

Ich hoffe, daſs man diese Vergleichungen nicht langweilig finden wird; denn nirgends ist es mehr als in der Witterungskunde nothwendig, den Blick auf das Kleinste so gut als auf das Gröſste zu richten, und ich hoffe, daſs diese Vergleichungen dienen werden, wenigstens einen kleinen Fortschritt in der Theorie der Winde zu begründen.

In Italien bemerkte man vom 25. bis 30. März mehrere Erdstöſse.

Um nichts wegzulassen, was man als meteorische Erscheinung anzumerken pflegt, führe ich nun noch die in diesen drei Monaten beobachteten Nordlichter an; knüpfe aber an sie keine weitern Betrachtungen, da der Gegenstand viel zu dunkel ist, um durch Beobachtungen eines einzigen Jahres aufgehellt zu werden. Nordlichter.

Nordlichter im Januar beobachtet, am 9. in Dijon, 13. in Düsseldorf, 30. in Erfurt, 26. in Ipswich. Südlichter am 1., 3. und 29. Januar in Rio-Janeiro. Nordlichter im Februar beobachtet, am 1. in Spydberga, am 2. in Ipswich, am 12. in Tegernsee in Baiern, am 15., 25., 27., 28. in Spydberga, am 27. in Ipswich; Südlicht am 24. in Rio-Janeiro. Nordlichter im März, am 1. in

Copenhagen; am 2. in Ipswich; am 4. in Stockholm, Copenhagen, Sagan, Erfurt; am 18. in Padua; am 22. in Prag; am 24. in Padua; am 26. in Spydberga und Ipswich; am 27. und 28. in Spydberga, am 29. ein grofses in mehrern Gegenden von Nordamerica beobachtetes Nordlicht, und an eben dem Tage ein in Laon beobachtetes. Am 30. ein in Berlin, Sagan, Düffeldorf, Mannheim, Erfurt und Rochelle beobachtetes Nordlicht; am 31. in Spydberga und Rochelle. In eben diefen Tagen fah man auch in Ipswich mehrmals fchwache Nordlichter; Südlichter am 4. und 8. März in Rio-Janeiro.

Witterung
in den
Monaten April, Mai, Juni.

Tab. IV.

Der April hatte recht viel ſchöne Tage. Die Wärme nahm in den erſten Tagen überall zu; und obgleich am 4. eine faſt in ganz Europa fühlbare Kälte eintrat, nachdem am 4. in Moscow und Mittelburg Gewitter geweſen waren, ſo hielt doch dieſe Kälte nicht lange an, und am 8. war es ſchon wieder recht warm. Am 10. wird es wieder kälter, und hiebei tritt abermals die Sonderbarkeit ein, daſs Stockholm, der Gotthard und Rochelle gleichzeitig vom 10. an die Kälte empfinden, ſtatt daſs Mannheim, Berlin, Copenhagen erſt am 11. April, Ofen und Rom am 12. April Abnahme der Wärme haben. In Mafra war es ſchon früher kalt geworden, Petersburg dagegen hat unterdeſs langſam ſteigende Wärme, während in Schweden und im mittlern Europa bald kältere bald wärmere Tage vorkommen, und in Mafra vom 13. bis 17. April die Wärme ſo ſteigt, daſs ſie am 17. Mittags beinahe 19 Grad beträgt.

Kurze Darſtellung der Witterung.

Obgleich das Wetter anfangs noch an vielen Orten trübe, nur in Italien, Portugal und einigen

Orten des ſüdlichen Deutſchlands ſchon am 1. April heiter war: ſo heiterte es ſich doch am 2. faſt überall auf, und bloſs über dem nordöſtlichen Deutſchland und Ruſsland war noch viel bedeckter Himmel und etwas Regen, während die meiſten andern Gegenden zwar Gewölk, aber doch gröſstentheils heitern Himmel hatten. Am 8. ward es auch dort heiter und blieb mit geringer Unterbrechung bis zum 14. oder 15. April überall heiter. Unterbrochen wurde die Heiterkeit am 10. in Italien, Rochelle und Mafra, am 11. auch im öſtlichen Frankreich; am 12. waren Gewitter in mehreren Gegenden Deutſchlands, ein Wirbelwind in Ofen, ſtarker Regen in Rom; aber in den nördlichern Gegenden blieb es heiter, und auch in den ſüdlichen Gegenden ſtellte die Heiterkeit des Himmels ſich noch auf kurze Zeit her.

Am 15. trat trübes, ſtürmiſches Wetter faſt überall ein, angekündigt in den nördlichen Gegenden durch ein tiefes Fallen des Barometers, während dieſes im ſüdlichen Frankreich, auch in Holland und dem ſüdweſtlichen Deutſchland hoch ſtand. In Italien und Frankreich ward es bald wieder heiter, und auch in Deutſchland und den nördlichen Gegenden war wenigſtens der 19. ein heitrer Tag, bei ziemlich hohem Barometerſtande; in Portugal war die heitre Witterung nicht unterbrochen. Aber nun fiel das Barometer im gröſsten Theile von Europa bis zum 24. April, während es in Stockholm und Torneå einen ziemlich hohen Stand behielt; Gewitter und viel Regen waren in Deutſchland und Frankreich, etwas ſpäter auch in Italien herrſchend. Vom 24. an ſtieg das Barometer in Deutſchland und Dänemark, während es in Petersburg fiel. Das Wetter ward ſchon vom 22. an in Norwegen und Schweden, vom 25.

und 26. April an in Dänemark, Deutschland, Frankreich, und Ober-Italien wieder heiter; in Rom aber und Mafra blieb es bedeckt, während jene Gegenden bis zum 1. Mai grösstentheils heitern Himmel hatten.

Die Wärme nahm in Mafra zwar nach dem 17. ab, hielt sich aber doch fast immer über 12 Grade bis zu Ende des Monats. In den übrigen Gegenden waren die Wechsel sonderbar. Während es vom 19. bis 23. April in Frankreich und Deutschland kälter ward, hielt sich die Wärme in Copenhagen fast gleich, und in Stockholm und Petersburg ward es recht auffallend wärmer. Am 24. April fing die Wärme in Stockholm und Petersburg stark an abzunehmen, und gerade zu derselben Zeit ward es in Frankreich und dem westlichen Deutschland in starkem Masse wärmer; die zwischenliegenden Gegenden zeigen den entgegengesetzten Einfluss beider Einwirkungen. Die Kälte in Stockholm und Petersburg (die am 27. in Petersburg Morgens — 4 betrug) ging bald vorbei, und nun ist ein allgemeines Steigen der Wärme in ganz Europa, welches bis zum letzten April oder 1. Mai dauert.

Die Kälte, welche am 30. April in Stockholm am stärksten, aber auch in Petersburg in geringerm Grade eintritt, pflanzt sich deutlich von Norden her fort, indem sie nach dem 1. Mai in Copenhagen, 2. Mai in Berlin, 3. Mai in Ofen eintritt. In Italien und selbst schon auf den Alpen ist diese Kälte nicht zu bemerken, obgleich Rochelle und Mafra sie empfinden. Auch die zurückkehrende Wärme kömmt in Deutschland etwas später als in Schweden; aber nun erfolgen die Wechsel sehr ungleich. In Rom steigt die Wärme anhaltend, obgleich wenig bis zum 20. Mai; auch in Ungarn

steigt sie vom 4. bis 20. Mai fast ununterbrochen; aber schon auf dem Gotthard ist eine Unterbrechung dieser steigenden Wärme vom 6. bis 10. Mai merklich, und diese ist in ganz Frankreich und Deutschland noch viel auffallender, während sie in den nördlichen Gegenden nur in geringerm Grade bemerkt wird. Nach dieser Unterbrechung steigt die Wärme so, daſs es am 16. in Petersburg um Mittag 19 Grad warm ist, in Berlin am 19. ebenfalls 19 Gr., in Mannheim über 20 Gr. Mittagswärme. Aber die Temperatur nimmt nun plötzlich ab, vom 16. bis 20. Mai in Petersburg, vom 18. bis 20. Mai in Stockholm, vom 19. bis 21 Mai in Berlin, vom 20. bis 22. Mai in Ofen; in den westlichern Gegenden ist diese Abnahme der Wärme minder merklich, auf den Alpen und in Italien gar nicht. Dieser kurzen Kälte folgt ein rasches Steigen der Wärme an den eben genannten Orten, so daſs am 27. in Ofen die Mittagswärme 22 Gr. ist, in Berlin 19 Gr. am 28., in Petersburg 20 Gr. am 28. Dieser groſsen Wärme entspricht gar nicht die Wärme in den südwestlichen Gegenden; denn in Rochelle steigt die Mittagswärme in diesen Tagen nie über 14 Gr., und in Mafra ist sie fast immer nur 11 Gr., bloſs am 28. 12 Gr., welches für so südliche Gegenden in der That eher kalt als warm heiſsen kann. Auch in Mannheim ist es nicht in vorzüglichem Grade warm. Ueberhaupt hatte Mafra den ganzen Mai durch ein mehr kühles Wetter, so daſs es zuweilen früh Morgens nur 6 Gr. warm war; — am 16. Mai und noch weit mehr, vom 23. bis 29. Mai, war es in Petersburg weit wärmer als in Mafra. So auffallend dieses ist, so erhellt doch die Richtigkeit der in Mafra angestellten Beobachtungen daraus, daſs auch Rochelle

bei weitem die Wärme nicht hat, die man an einem ſo ſüdlich liegenden Orte erwarten ſollte.

Das Barometer machte in dieſem ganzen Monate nur geringe Schwankungen, und es war meiſtens ſtilles Wetter. Aber Gewitter waren überaus zahlreich. Von Anfang des Monats bis zum 10. Mai war es meiſtens regnigt mit einzelnen Gewittern, doch hatte Italien vom 1. bis 3. Mai, das nördliche Deutſchland vom 4. bis 6. Mai und Holland noch etwas länger ziemlich heitern Himmel. Vom 10. bis 25. Mai iſt zwar im Allgemeinen ein hellerer Himmel; aber nur Dänemark und das nördliche Deutſchland genieſsen einer faſt ununterbrochenen Heiterkeit; im ſüdlichen Deutſchland, in Frankreich und Italien iſt es öfters trübe, Ofen hat faſt täglich Gewitter und immer trüben Himmel. Die Gewitter ſind in dieſem Monat ſo häufig, daſs kaum ein Tag vorkömmt, an welchem nicht irgendwo ein Gewitter angemerkt wäre, und an manchen Tagen waren in ſehr vielen Gegenden zugleich Gewitter.

Mit dem 24. Mai wird es in den meiſten Gegenden trübe und regnigt, nur in den nördlichen Gegenden bleibt es noch ziemlich heiter. In dieſen Tagen ſind die Gewitter vorzüglich häufig, am 27. Mai ſind in Petersburg, Copenhagen, Berlin, Sagan, Prag, Ofen, Würzburg, Mannheim, München, Regensburg, Rom Gewitter angemerkt, und es folgte hierauf ein häufiger Regen, beſonders im ſüdlichen Deutſchland, Frankreich und Italien. Das trübe Wetter dauerte nun im ſüdlichen Deutſchland, in der Schweiz und in Frankreich ziemlich ununterbrochen den ganzen Juni durch fort; im nördlichen Deutſchland, ſo wie in den noch nördlichern Gegenden, aber auch in Italien und Portugal, wurde es zuweilen heiter.

Zu bemerken ist, daſs nach den sehr zahlreichen Gewittern am 26., 27., 28. Mai die Luft sich stark abkühlte. Das war vorzüglich der Fall in den nördlichsten Gegenden und im nordöstlichen Deutschland, wo die Hitze so sehr groſs gewesen war. In England war am 25. und 26. Mai diese Kälte so groſs, daſs scharfe Nachtfröste eintraten, die den ausschlagenden Eichen und Eschen schadeten. Hier scheint auch vorher die Wärme nicht so groſs gewesen zu seyn, denn Barker sagt, daſs die kalten, trocknen Nordostwinde das Gedeihen der Vegetation sehr gehindert hätten. In Mannheim dagegen, in Frankreich und Italien änderte sich die Wärme fast gar nicht. Diese Abkühlung ist aber auch in jenen Gegenden von kurzer Dauer, indem schon vom 30. Mai an in Petersburg und Stockholm, gleichzeitig auch im westlichen Frankreich und vom 1. Juni an in Deutschland die Wärme stark zunimmt. In Deutschland und Ungarn erreicht sie am 4. und 5. Juni wieder einen hohen Grad, während sie in Frankreich und Italien viel mäſsiger ist, in Mafra sich auch nur langsam hebt, und in den nördlichen Gegenden durch einen kältern Zwischenraum unterbrochen wird.

Ich will hier die einzelnen Wechsel von wärmern oder kältern Tagen nicht umständlich durchgehen, sondern nur bemerken, daſs die am 4. Juni und die am 15. Juni beobachtete Abkühlung ganz bestimmt in den südlichern Gegenden früher als in den nördlichen eintrat. In Mafra war es immer kühles Wetter und auch das westliche Frankreich hatte weniger Hitze als Deutschland, und vorzüglich weniger als Ungarn, wo zwischen dem 12. Mai und 20. Juni nur sechs Mittage sind, an welchen das Thermometer unter 18 Grad stand, während es in Mafra oft nur 12 und selbst nur 10

Gr. Wärme zeigte. In Deutſchland waren der 5., 15., 25. bis 29. Juni vorzüglich warme Tage; aber in der ganzen Zeit vom 3. bis 30. Juni ſtand in Berlin das Thermometer ſelbſt früh Morgens faſt nie unter 16 Grad.

Der Stand des Barometers änderte ſich im Juni zwar mehr als im Mai, aber doch immer nur allmälig, auch kommen heftigere Winde nur ſelten vor. Das Wetter blieb in den nördlichen Gegenden faſt ganz heiter bis zum 7. Juni, während in Deutſchland wieder viele Gewitter waren, und es im ſüdlichen Deutſchland immer trübe und regnigt blieb, im nördlichen Deutſchland und in Italien abwechſelnd. Vom 8. bis 20. Juni iſt es in den nördlichen Gegenden manchmal heiter, aber oft regnigt, im nördlichen Deutſchland kommen die heitern Zwiſchenzeiten ſelten vor, im ſüdlichen Deutſchland, in Frankreich und Portugal iſt es faſt immer trübe, in Italien öfters heiterer. Die Gewitter ſind noch immer häufig. Nach dem 20. Juni iſt es in Spydberga, Copenhagen, Stockholm wieder anhaltend heiter, im nördlichen Deutſchland und Holland wechſeln trübe und heitre Tage, das ſüdliche Deutſchland hat viele Gewitter und wenig heitern Himmel; in Italien dagegen, in Portugal und dem weſtlichen Frankreich iſt es meiſtens heiter.

Die letzte Hälfte dieſes Monats zeichnete ſich durch den trocknen Nebel aus, welcher von Portugal bis nach Syrien und Moscow bemerkt wurde, von welchem ich nachher noch etwas erwähnen muſs.

Vergleichung der Wärme mit der mittlern

Man pflegt dieſen Sommer unter die vorzüglich heiſsen zu zählen, und unſtreitig für die meiſten Gegenden mit Recht; dennoch waren die erſten

Sommermonate nicht überall heiſs. In Rom war die erſte Hälfte des Aprils etwas wärmer, die letzte Hälfte kühler als gewöhnlich; der Mai hatte ziemlich genau die ihm im Mittel zukommende Wärme; aber der Juni war faſt immer 1 Grad unter der Mittelwärme. In Rochelle war der April faſt durchaus viel wärmer, als die mittlere Wärme dieſes Monats fordert, nämlich im erſten Drittel des Monats etwa 3 Gr., dann abwechſelnd, aber vom 25. April bis 6. Mai wieder 2 bis 3 Gr. wärmer, als es ſeyn ſollte. Der Mai hat vom 7. bis 9. etwas Kälte, aber doch bis zu Ende der erſten Hälfte ſo ziemlich die Mittelwärme, in der letzten Hälfte kann man die Wärme faſt 2 Gr. zu niedrig angeben. Die erſte Hälfte des Juni iſt nur ſehr wenig, die Zeit vom 15. bis 24. Juni aber etwa 2 ½ Gr. kälter als es die Jahreszeit fordert. Da ich für Maſra die wahre Mittelwärme dieſer Monate nicht kenne, ſo kann ich die Vergleichung der diesjährigen Wärme mit der Mittelwärme nur oberflächlich anſtellen; aber ſetze ich die Mittelwärme auch nur ſo wie in Rochelle, was ich bei der ſüdlichern Lage und der nicht ſehr erheblichen Höhe über dem Meere wohl thun darf *), ſo ergibt ſich Folgendes. Im April war es wärmer als gewöhnlich, und zumal in der letzten Hälfte recht viel wärmer; der Mai dagegen war viel kälter als er ſeyn ſollte, und vorzüglich die letzte Hälfte des Mai kann man wohl ſicher 4, ja vielleicht 5 Gr. kälter angeben, als die Mittelwärme fordert. Etwa eben ſo viel zu kalt war es den ganzen Juni und

*) Da nach v. Humbold die Wärme erſt in 500 bis 600 Fuſs 1 Grad geeringer wird, und Maſra ungefähr ſo hoch liegt.

ſelbſt die wärmſten Tage (der 8. und der 23. bis 29.) blieben immer noch unter der Mittelwärme.

Auch in Mannheim war der April zu warm, und nur ſein letztes Drittel war kälter, als es ſeyn ſollte; das erſte Drittel des Mai hatte bald etwas zu viel, bald zu wenig Wärme, das zweite Drittel des Mai war etwa 3 Gr. zu warm, das dritte Drittel entfernte ſich wenig von der Mittelwärme; der Juni war im Ganzen wärmer als er ſollte, doch betrug der Ueberſchuſs der Wärme über die Mittelwärme in den erſten zehn Tagen des Juni kaum 1 Gr., vom 12. bis 15. Juni etwa 2½ Gr., vom 24. bis 30. Juni etwa wieder 2½ Gr., vom 16. bis 23. Juni war die Temperatur einige Grade niedriger, als die mittlere. In Berlin geht die Wärme faſt in eben dem Grade über die Mittelwärme hinaus; denn da wir für dieſe Monate die Mittelwärme in Berlin faſt 1½ Gr., im Juni immer doch 1 Gr. niedriger als in Mannheim anſetzen können: ſo iſt die Wärme des April etwa 2 Grad über dem Mittel; das erſte Drittel des Mai hat mehrere bedeutend kältere Tage als es die mittlere Temperatur fordert, aber vom 11. Mai an bis zu Ende des Monats iſt es im Ganzen viel zu warm, indem nur einzelne Tage ein wenig unter der Mittelwärme, manche andere dagegen 4 Gr. über der Mittelwärme haben, auch der Juni hat vom 3. an kaum einen einzigen Tag der unter der Mittelwärme wäre, aber mehrere, die 3 bis 3½ Gr. über der Mittelwärme ſind. Auch auf dem Gotthard war der April im Ganzen warm, und nur wenige Tage der zweiten Hälfte waren zu kalt; der Mai hatte in der Mitte zu viel Wärme, gegen das Ende kalte Tage; der Juni hatte in der erſten Hälfte keine zu groſse Wärme, die letzte Hälfte war einige Grade zu kalt.

Für Ofen können wir die Wärme im April etwa so angeben, wie für Mannheim; aber im Mai und Juni war es hier viel wärmer. Mir fehlen zwar die genauen Angaben für die Mittelwärme von Ofen in diesen Monaten, aber rechne ich sie auch etwas höher als in Mannheim, so kann man doch wohl die Wärme vom 6. bis 11. Mai 2 ½ Gr., vom 12. bis 20. Mai fast 3 ½ Gr., vom 25. Mai bis 5. Juni fast 2 ½, über der Mittelwärme angeben, in den folgenden Tagen ist sie im Ganzen nicht so groſs, wenn gleich einzelne Tage, nämlich der 14., 15., 28., 29., 30. Juni wieder 3 Gr. über der Mittelwärme haben.

In Stockholm hat, ungeachtet aller Wechsel von Wärme und Kälte, der April doch eine wenigstens 2 Gr. zu hohe Temperatur; die ersten 10 Tage des Mai sind ungefähr 1 Gr. zu kalt; aber der übrige Theil des Mai ist 3 Gr. zu warm und an einzelnen Tagen, z. B. am 18. ist die Wärme 7 Gr. gröſser als die Jahreszeit es fordert. Auch der Juni ist viel zu warm, indem fast kein einziger Tag zu kalt ist, und manche Tage 5 bis 6 Gr, Wärme mehr haben, als gewöhnlich.

Ziemlich eben so verhält es sich mit Petersburg, wo der April 1 Grad Wärme zu viel, die ersten Tage des Mai etwas zu wenig Wärme haben; vom 10. bis 29. Mai kann man die Wärme reichlich 4 ½ Gr. über dem Mittel, vom 2. bis 22. Juni wieder fast 2 Gr. über dem Mittel angeben, und nur unbedeutend ist die Zahl der Tage, wo die Wärme zu geringe war *). Im Allgemeinen war also der April überall ein warmer Monat, Mai und Juni

*) Hr. Prof. Pfaff sagt in seiner Abhandlung über heiſse Sommer, in Petersburg habe dieser Sommer nicht zu den vorzüglich heiſsen gehört; aber da nach meinen Bestimmun-

hatten aber nur in den nördlichen und östlichen Gegenden ein auffallendes Uebermaſs von Wärme, und in den ſüdlichen und weſtlichen Gegenden waren ſie eher kühl als heiſs zu nennen.

Witterung in andern Welttheilen

In Ipswich, in Nordamerica, wird der April als warm und angenehm angeführt, am 17. betrug die Mittagswärme 21 Grad, die mittlere Wärme war 7 Gr., welches doch nicht viel über dem Gewöhnlichen zu ſeyn ſcheint. Im Mai iſt die Mittelwärme 11 Gr. angegeben, was mir wieder dem gewöhnlichen Gange der Witterung ziemlich gemäſs ſcheint. Der erſte Theil des Monats war kalt, und bei fortdauernder Kälte regnete es ſtark vom 8. bis 10. Mai, am 18. war die Mittagswärme 20 Gr., die gröſste im Mai. Der Juni wird als warm und feucht angegeben, aber $16\frac{1}{2}$ Gr. Mittelwärme ſcheint eben nicht ſo gar viel über das gewöhnliche Mittel hinaus zu gehen. Einzelne Tage waren wirklich ſehr heiſs, der 19. z. B. hatte 24. Grad Mittagswärme und ſelbſt früh 20 Grad Wärme. Gewitter waren in dieſem Monat häufig. Von dem in Europa herrſchenden Nebel wird hier im Juni und Juli nichts erwähnt, aber im April wird angeführt, daſs die Luft oft neblicht (frequently smoky) war, ſo daſs man faſt glauben möchte, daſs dieſer in Ipswich trockne Monat etwas von jenem trocknen Nebel hatte.

Obgleich in Rio-Janeiro in dieſen Monaten die Sonne ihren niedrigſten Stand erreicht, ſo blieb doch noch im ganzen April und bis zum 13.

gen Tab. I. die gewöhnliche Mittelwärme des Mai 6 Gr., des Juni 11 Gr., die Mittelwärme für 1783 im Mai 8 1/4 Grad, im Juni 13 Gr. iſt, ſo glaube ich nicht mit Unrecht das Gegentheil behaupten zu können.

Mai die mittlere Wärme des ganzen Tages 20 Gr.; nach dem 13. Mai wurde es aber plötzlich kälter, so daſs die Temperatur in drei Tagen 5 Gr. sinkt; und obgleich es nachher wieder wärmer wird, so ist doch die mittlere Temperatur bis zum 30. Mai nur 17 Gr.; von da bis zum 15. Juni nur wenig über 16 Gr., und in der letzten Hälfte des Juni beinahe wieder 17 Gr. Das Wetter war im April veränderlich, doch vom 20. bis 27. April heiter. Die Gewitter sind seltner als in den vorigen Monaten, doch fiel am 18. April 1 Zoll, am 28. April, $2\frac{1}{6}$ Zoll tief Regen. Im Mai war es meistens veränderlich und bedeckt, mehrmals kommen noch Gewitter vor, starker Regen nur am 30., wo er $1\frac{2}{3}$ Zoll betrug. Der Juni war etwas mehr heiter, hatte wenig Regen und nur einmal ein Gewitter.

Von Ostindien berichtet Hodge, daſs im April die Hitze in den Gegenden südlich von Agra groſs war, doch scheint sie nicht ungewöhnlich gewesen zu seyn. Dagegen sagt er: Die heiſsen Winde, welche alles vor sich her zerstören, wütheten ungewöhnlich heftig, daher fand er die Gegenden 10 bis 15. Meilen südlich von Agra ganz verödet.

Die heftigen Regen in Thibet fingen vor Mitte des Mai an, welches so ziemlich die gewöhnliche Zeit ist *).

Die Witterung in Europa soll uns jetzt noch zu einigen genauern Untersuchungen Veranlassung geben.

Witterung vom 1. bis 12. April.

Im Anfange des April nahm überall die Wärme zu, doch in Petersburg und Berlin nur wenig, in Schweden und Dänemark dagegen und auch in

*) Nach der Beschreibung der Gegenden am Ganges und Burramputer in den Philos. Transact. abridged, Vol. XV. S. 39.

Ungarn am ſtärkſten. Die jetzt folgende Abnahme der Wärme fängt in Spydberga und Stockholm mit dem 3. April, in Copenhagen, Berlin, Göttingen, Mittelburg, Düſſeldorf, auch in Sagan mit dem 4. April, in Prag, Erfurt, Mannheim, Wien, Ofen, auf dem Gotthard und in Dijon, auch in Padua, Marſeille und Rochelle mit dem 5. an, in Bologna wird es mit dem 6. April kälter, aber Rom hat keine Wärmeabnahme. Dieſe deutlich von Norden her kommende Kälte war faſt überall mit Nordwind begleitet, der jedoch an den meiſten Orten ſchon früher als dieſe Kälte eintrat, und der an einigen Orten recht ſtark war.

Die ſchnelle Abnahme der Wärme, die in Petersburg ſpäter als in andern nördlichen Gegenden, erſt am 5. anfing, dauerte von Stockholm bis nach Mafra nur bis zum 6. und bloſs in Petersburg bis zum 7.; in allen übrigen Gegenden ſtieg die Wärme ſeit dem 6. April, obgleich der nördliche Wind faſt überall fortdauerte. Die Wärme erreichte am 8. in Mafra ihren höchſten Grad bei fortwährendem Oſtwinde und fiel am 9., da der Wind Weſt ward; in Rochelle fing dieſes Fallen der Temperatur erſt am 10. an, als der Oſtwind in Süd- und Südweſt überging; — hier kühlte alſo der Seewind die Luft ab. In Berlin hingegen und in Sagan, in Prag und Ofen kam die Abnahme der Wärme am 11. und 12. mit Oſtwind; auf dem Gotthard kam ſie auch mit Oſtwind, nahm aber noch zu als der Wind Nordweſt ward, und verminderte ſich auch bei eben dem ſtarken Nordweſt wieder. Der 12. April war in Mafra, Rochelle, Marſeille, auf dem Gotthard und in Stockholm der kälteſte Tag, der 13. April in Copenhagen, der 14. in Berlin und Ofen. Das weſtliche Deutſchland hatte wenig Abnahme der Wärme in dieſen Tagen.

Abhängigkeit des Windes vom ungleichen Drucke der Luft.

Das Barometer ſtand in dieſer Zeit im mittlern Europa ziemlich hoch, in den weſtlichern Gegenden höher als in den öſtlichern. Im mittlern Frankreich und im gröſsten Theile von Deutſchland ſtand es am 1. April 4 Lin. über der Mittelhöhe, im öſtlichen Deutſchland etwas über 3 Lin., in Ofen $2\frac{1}{7}$ Linien *). Eben ſo in Spydberga $4\frac{3}{4}$, in Stockholm $2\frac{1}{4}$ Lin. über, in Petersburg 1 Linie unter der Mittelhöhe. Daraus läſst ſich wohl der allgemeine Weſtwind an dieſen Tagen erklären. Selbſt die Unregelmäſsigkeiten, wenn ſie irgend auffallend ſind, ſtimmen heute mit der Richtung des Windes überein, indem Copenhagen einen $2\frac{1}{2}$ Lin. niedrigern Barometerſtand als Spydberga hat, und zugleich ſtatt des allgemeinen Weſtwindes, einen durch dieſen Seitendruck abgelenkten Nordweſtwind. Auf dem Gotthard ſteht das Barometer etwa 3 Linien niedriger als in den benachbarten Gegenden **) von Deutſchland und Frankreich, während in Italien der Luftdruck um 2 Linien ſchwächer iſt, als nördlich und weſtlich vom Gotthard; — und es iſt auf dem Gotthard ein ſtarker Nordweſtwind. In Italien iſt der Wind veränderlich.

In Rochelle und Maſra bleibt der Wind bis zum 8. Oſt- und Nordoſt während der Barometerſtand

*) Eine ganz ſtrenge Uebereinſtimmung findet in den Angaben nicht Statt, ſo daſs man 1/2 Lin., ſelbſt 1 Lin. Unterſchied nicht zu Begründung weiterer Schlüſſe brauchen darf.

**) Ich wiederhole die Bemerkung, die ich ſchon mehrmals gemacht habe, daſs dieſes heiſst: es ſtand auf dem Gotthard 3 Linien weniger über der Mittelhöhe, als es in Dijon und andern Orten über der dieſen Orten zukommenden Mittelhöhe ſtand.

in Rochelle immerfort um 1 bis 3 Lin. höher als in Mafra bleibt. Dieſer Nordoſtwind in Rochelle würde wohl noch mehr erklärt werden, wenn wir Nachrichten aus dem nordweſtlichen und dem mittlern Frankreich hätten; denn nach Cotte war in der Gegend von Poitiers, nordöſtlich von Rochelle das Barometer etwa 1 Linie höher am 1. April als in Rochelle; auch war nach allen Angaben in den folgenden Tagen am Niederrhein und in Holland das Barometer 2 bis 3 L. höher als in Rochelle.

Vom 2. bis 7. April ſteht das Barometer in Düſſeldorf und Mittelburg, auch in Franeker 1 bis $2\frac{1}{2}$ Linien (bald mehr bald weniger) höher als in Dijon, und Dijon hat in dieſer ganzen Zeit Nordoſt und Nordwind, Düſſeldorf und Mannheim haben abwechſelnd Nordoſt und Nordweſtwind.

Der Wind iſt am 5. ſtärker als an den vorigen Tagen. In Copenhagen iſt es wirklich ſtürmiſcher Nordwind, und das Barometer ſteht hier $4\frac{1}{2}$ Lin. niedriger, als in dem etwa 50 Meilen entfernten nach Norden zu liegenden Spydberga. Auch Stockholm und Spydberga haben an dieſem Tage ſtürmiſchen nördlichen Wind, obgleich (nach den Angaben für den 4. u. 6.) das Barometer in Torneå eben nicht höher als in Stockholm ſtehen mochte, und gewiſs niedriger als in Spydberga; aber Torneå liegt über 100 Meilen von Stockholm und da wir nichts von den zwiſchenliegenden Orten wiſſen, ſo läſst ſich hier kein Schluſs ziehen. Petersburg hatte einen ſehr niedrigen Barometerſtand und Nordwind. In Deutſchland iſt allerdings der Luftdruck ſtärker in Berlin, als in Sagan und Prag, hier wieder ſtärker als in Wien, und in Wien ſtärker als in Ofen, der Unterſchied zwiſchen Berlin und Ofen beträgt 3 Linien, und ſo läſst ſich der ſtarke Nordweſtwind auf dieſem

Striche wohl erklären, obgleich man ihn nicht stürmisch vermuthen würde. Aber in Berlin und Göttingen würde man Westwind statt Nord- und Nordwestwind vermuthen, da in Holland der Druck der Luft 3 bis 4 Lin. stärker als in Göttingen und Berlin ist, und in Copenhagen das Barometer niedriger stand, als in Göttingen. Der Nordwest in Brüssel, Mannheim, Würzburg, Erfurt, Regensburg ist ganz richtig mit dem Barometer übereinstimmend, indem in Brüssel das Barometer 3 Lin. niedriger als in Mittelburg stand; in Mannheim und Erfurt $2\frac{1}{2}$ Lin. niedriger als in Düsseldorf, in Regensburg mehr als 3 Lin. niedriger als in Düsseldorf. München hat starken Südwestwind, welches bei dem geringen Unterschiede des Barometerstandes zwischen München und Mannheim, und dem starken Unterschiede zwischen Dijon, München, Wien, Ofen wohl zu erklären ist. Die letztern vier Orte liegen fast genau in der Richtung von Westen nach Osten, und das Barometer stand in Dijon $1\frac{3}{4}$ Lin. höher als in München, $4\frac{1}{2}$ Linien höher als in Wien, $5\frac{3}{4}$ Lin. höher als in Ofen.

Am 6. April stand das Barometer vorzüglich in Holland und bis nach Düsseldorf und Dünkirchen hoch, nämlich 7 bis 8 Lin. über der Mittelhöhe. Gegen das südliche Frankreich hin stand es immer minder hoch, so dass es in Oléron, am Fuss der Pyrenäen, nur $3\frac{1}{2}$ Lin., in Marseille 2 Lin. über der Mittelhöhe stand. Dabei war in Holland, in Düsseldorf, in Dijon, Rochelle, Mafra, Nord- und Nordostwind. Im südwestlichen Deutschland ist der Wind westlich und nordwestlich, also ein Hindrängen der Luft nach den südöstlichen Gegenden, wo das Barometer, obgleich es seit gestern gestiegen ist, noch zu niedrig steht, in Ofen nämlich 1 Lin. niedriger als in Wien und

$3\frac{1}{2}$ Lin. niedriger als in München. Der Nordwestwind ist stürmisch in Sagan, Prag und Ofen; aber das Barometer ist auch seit gestern viel mehr in Berlin, Sagan und Prag als in Ofen gestiegen, und steht in Ofen 3 Lin. zu niedrig gegen Sagan und Prag. Auch in Stockholm und Copenhagen ist das Barometer stark gestiegen, dennoch dauert hier ein starker nördlicher Wind und auch in Göttingen lebhafter Nordwind fort, obgleich von Spydberga bis nach Göttingen und Berlin überall das Barometer ziemlich nahe 6 Lin. über der Mittelhöhe steht.

Merkwürdig dagegen ist der Sturm aus Nordwest auf dem Gotthard, wo das Barometer 3 Lin. niedriger als in Dijon und 2 Linien höher als in Padua steht. Merkwürdig ist auch der Sturm aus Westen in Moscow, wo das Barometer überaus tief 10 Lin. unter der Mittelhöhe stand, während es in Petersburg seit gestern 3 Lin. gestiegen war und nur noch 8 Lin. unter der Mittelhöhe stand. In allen westlichen Ländern, die mit Moscow in einerlei Breite liegen, stand es sehr hoch, so daſs der Unterschied des Barometerstandes in Berlin und Moscow 15 Linien beträgt. Das Barometer stieg hierauf in Petersburg, während es in allen westlichern Gegenden fiel.

Das Fallen des Barometers trat stärker und früher in Holland, am Niederrhein und am Canal, als im südlichen Frankreich und in den östlichen und südöstlichen Gegenden von Deutschland ein. Der Wind wird am 9. südlich in Rochelle und westlich in Mafra, und gerade an diesem Tage Abends steht auch zum ersten Male das Barometer in Mafra 1 Lin. höher, als in Rochelle. Der Wind bleibt anfangs schwankend, dann dauernd Südwest in Rochelle, Nordwest in Mafra, während das Ba-

rometer in Mafra bis zu 4 Lin. höher als in Rochelle steigt; aber am 13. April ging der Wind nach Nordost an beiden Orten, und das Barometer stieg unterdefs in Rochelle wieder höher als in Mafra. Der vom 10. bis 13. in den nördlichen Ländern, und selbst bis nach dem mittlern Deutschland herrschend werdende Ostwind, hängt offenbar damit zusammen, dafs das Barometer in Stockholm, Torneå und Petersburg steigt, während es in Deutschland und vorzüglich im südlichen und westlichen Deutschland bedeutend fällt. Am 12. stand das Barometer in Stockholm und Spydberga $5\frac{1}{2}$ Lin. über, in Copenhagen 2 Lin. über der Mittelhöhe, in Berlin und Sagan auf der Mittelhöhe, in Prag mehr als 2, in Ofen mehr als $2\frac{1}{2}$, in Wien beinahe 4 Linien unter der Mittelhöhe; in Göttingen niedriger als in Berlin, u. f. w. In den westlichen Gegenden Deutschlands finden Ungleichheiten Statt, indem das Barometer in Mannheim höher als in Würzburg, in Düsseldorf höher als in Göttingen und höher als in Brüssel steht; aber auch der Wind ist hier veränderlich. In der Schweiz steht das Barometer höher als im mittlern Deutschland, und bedeutend höher als in Italien, aber niedriger als in Dijon. Der Wind ist auf dem Gotthard ziemlich stark Nordwest.

Das Barometer steigt am 13. in allen Gegenden, ausgenommen in Torneå, wo es 3 Lin. seit gestern gefallen ist; es steigt so, dafs es in den nördlichen Gegenden, von Spydberga an, höher bleibt, als in den südlichen, in Spydberga $3\frac{1}{2}$ Lin. höher als in Berlin, in Berlin 4 Lin. höher als in Ofen; in Düsseldorf 1 Lin. niedriger als in Berlin, aber 2 Lin. höher als in Mannheim und $3\frac{1}{2}$ Lin. höher als in Genf; in Prag $1\frac{1}{2}$ Lin. höher als in Mannheim; in Berlin 7 Lin. und in Wien $3\frac{1}{2}$ Lin.

höher als in Rom. Daher rührt der beständige Ostwind, indem der Druck von Nordosten her stärker ist, und der so entstehende Nordostwind mehr östlich wird wegen der Rotation der Erde.

Das Wetter war vom 2. bis 11. April im südlichen und westlichen Deutschland und bis zum 9. auch in Italien schön; im nordöstlichen Deutschland blieb es bis zum 6. trübe und regnigt, obgleich das Barometer hoch stand. Nach dem in diesen Gegenden so erheblichen Fallen des Barometers am 5., welchem sogleich wieder ein Steigen folgte, ward das Wetter auch im östlichen Deutschland heiter, und es bleibt nun heiter bis zum 10. und 11., obgleich das Barometer unterdeſs schon sehr fällt. Der 12. April, an welchem das Barometer im südlichen Deutschland am niedrigsten stand, hatte Gewitter in eben diesen Gegenden und einen Wirbelwind in Ofen, worauf das Wetter bis zum 14. doch noch wieder heiter wird. Im Rom dauert das trübe Wetter vom 9. bis 13. April, in Rochelle noch länger.

Petersburg hat in dem gröſsten Theile dieser Zeit einen niedrigern Barometerstand und minder heitres Wetter, nur am 7., 8., 12., 13., 14. April ist es heiter.

Ueber den Wechsel der Winde in Italien.

Bei der Vergleichung zwischen dem Stande des Barometers und der Richtung der Winde habe ich fast nie Italien erwähnen können, weil hier die Winde an den meisten Tagen veränderlich sind, und auf eine regelmäſsige Weise von den Tageszeiten abhängen. In Padua ist in dieser ganzen Zeit bei anhaltend heiterm Wetter fast an allen Tagen der Wind Morgens Nord, Mittags und Abends südlich und westlich; nur wenige Tage machen hiervon eine Ausnahme, indem am 11. und 13. der allgemeine Ostwind auch hier das

Uebergewicht bekommt. Ein ähnlicher regelmäſsiger Wechſel der Winde nach den Tageszeiten findet auch in der Folge an heitern Tagen Statt, ſo daſs es zwar nicht als ohne Ausnahme, aber doch als das Regelmäſsige erſcheint. Der nördliche Wind dauert zuweilen bis Mittag, zuweilen tritt er ſchon bei der Abendbeobachtung aufs neue wieder ein, nachdem er Mittags ſüdlich oder weſtlich, auch wohl ſüdöſtlich geweſen iſt. Obgleich Padua nicht nahe am adriatiſchen Meere liegt, ſo ſcheint mir dieſes doch ein Wechſel von See- und Landwind zu ſeyn. In der Nacht iſt das Land kälter als das Meer, und es entſteht in den untern Gegenden der Luft ein Strom gegen das Meer zu, von Norden her; am Tage iſt das Land wärmer und es entſteht ein ſüdlicher und ſüdöſtlicher Wind von der See her; — warum dieſer ſo oft eine weſtliche Richtung annimmt, mag ſich vielleicht aus örtlichen Umſtänden erklären laſſen, die mir unbekannt ſind. Bei trübem Wetter iſt dieſer Wechſel nicht ſo beſtimmt, und auch an heitern Tagen kommen Ausnahmen vor.

Faſt eben ſo häufig iſt ein ähnlicher Wechſel zwiſchen Weſt- und Oſtwind in Bologna, nämlich Weſt am Morgen und Oſt um Mittag und Abends. Da Bologna das Meer gegen Oſten und das Gebirge gegen Weſten hat, ſo ſtimmt dies ganz mit dem vorigen überein. Und eben ſo ſtimmen die Beobachtungen in Rom hiemit überein, welche Morgens einen Nordwind, Mittags und Abends einen Süd- und Weſtwind angeben; denn hier liegen die Gebirge und das Land nach Nordoſt, das Meer nach Süden und Weſten.

Dieſe Land- und Seewinde ſind übrigens bekannt genug, und ſelbſt in nördlichern Gegenden bemerkt man ſie; denn Reyger erwähnt ſie, als

in Danzig vorkommend, und nennt die von der See her kommenden Winde, die im Frühling häufig Nachmittags wehen, Unterwinde, weil er sie nur als in der untern Luft herrschend ansieht. Die Beobachtungen in Rom, Padua und Bologna scheinen zu verrathen, dass, während das Land erhitzt ist und folglich der Seewind entsteht, das Barometer ein wenig fällt, und gegen die Nacht wieder steigt. Auch an andern Orten hat man schon sonst die Bemerkung gemacht, dass das Barometer Mittags ein wenig niedriger stehe, als früh und Abends.

Nach den kältern Tagen, mit welchen wir den vorigen Zeitabschnitt schlossen, folgt zwar überall etwas mehr Wärme; aber diese ist doch nur in Portugal recht auffallend gross, und weiter gegen Norden immer unbedeutender. Sie nimmt in Mafra vom 13. bis 17. April stark zu, hält sich fast gleich bis zum 20. und nimmt langsam ab bis zum 25. April. Der 20. ist zugleich in den meisten Gegenden Frankreichs und in Deutschland der wärmste Tag, an welchem in mehreren Gegenden Frankreichs die Mittagswärme fast 19 Gr., in Mannheim 18 Gr. beträgt; in den übrigen Gegenden Deutschlands ist die Wärme an diesen Tagen schon geringer, in Mittelburg 16 Gr. am 19., in Berlin 12 Gr. am 20., in Ofen 13. Gr. am 21. Witterung vom 12. bis 24. April.

Die Schwankungen der Temperatur, die in Deutschland und Ungarn merklich sind, scheinen sich etwas verspätet von Stockholm her fortgepflanzt zu haben. Merkwürdiger aber ist das in Mannheim, Düsseldorf, Würzburg, München, Genf und auf dem Gotthard so sehr plötzliche Sinken der Temperatur vom 20. bis 21. April. In den östlichen Gegenden ist es minder auffallend;

aber auch in Frankreich muſs dieſe Abnahme der Temperatur ſehr erheblich geweſen ſeyn, denn Cotte führt den 20. April als den Tag an, welcher an vielen Orten Frankreichs der wärmſte war, und den 22. und 23. April als einen der kälteſten, wo es in Oléron und Montlouis, am Fuſse der Pyrenäen, die Nacht fror, und in Limoges, Troyes, Metz wenigſtens dem Froſte nahe kam.

Dieſe ſtarke Abnahme der Wärme ſcheint Folge der Gewitter zu ſeyn, welche in mehreren Orten Baierns, in Dijon, Padua, Mannheim und Würzburg am 20. und 21. zum Ausbruch kamen. Schon ſeit dem 15. April war in Deutſchland das Wetter trübe geworden, und es traten nur abwechſelnd heitre Zwiſchenzeiten ein. Der 16. hatte Hagel und Regen in Sagan und Prag, und Gewitter in Bologna, der 17. Gewitter in Rom; dann aber wurde es in Italien und Frankreich wieder heiter, in Deutſchland war es wenigſtens an den meiſten Orten am 19. und 20. April heiter, und ſelbſt bis nach Ruſsland war heiterer Himmel. Am 21. aber wird es nach jenen Gewittern überall regnigt, und heitert ſich in Stockholm und Spydberga am 22., in dem ſüdlichen Deutſchland, dem öſtlichen Frankreich und Oberitalien, am 25., im nördlichen Deutſchland, Dänemark und Holland erſt am 26. wieder auf; Mafra und Mittelitalien behielten bis gegen Ende des Monats trübes Wetter.

Der Eintritt trüben Wetters am 16. und am 21. iſt durch ſtarkes Fallen des Barometers angezeigt. Dieſes Fallen des Barometers iſt am 16. vorzüglich ſtark in den öſtlichen und nördlichen Gegenden, indem das Barometer 6 Lin. in Petersburg, 5 Lin in Danzig und Stockholm, 4 Lin. in Copenhagen, 2 bis 3 Lin. in Berlin, Sagan, Ofen,

Wien unter der Mittelhöhe ſteht. Unſre Nachrichten geben nicht an, daſs die Gewitter und Regen in jenen nördlichen und öſtlichen Gegenden am ſtärkſten geweſen wären; ſondern geben nur ſtürmiſche Winde in dieſen Gegenden an. Am Rhein und in Holland war am 16. das Barometer ſchon wieder im Steigen und die Luft heiterte ſich dort auch ſchon wieder auf, während im öſtlichen und ſüdlichen Deutſchland der Regen erſt recht anfing.

Obgleich ich die Geduld der Leſer nicht immerfort mit den Zuſammenſtellungen von Barometerſtänden und Winden ermüden will: ſo muſs ich doch bei dem 16. April, da das Barometer faſt 10 Linien niedriger in Petersburg als in Holland ſtand, verweilen. Moscow hatte an dieſem Tage ſtürmiſchen Südoſt und Petersburg gleichfalls Südoſtwind, und wir können alſo wohl dreiſt ſagen, obgleich es uns an Beobachtungen von dorther fehlt, daſs ſüdöſtlich von Moscow das Barometer wieder höher ſtand. Stockholm hatte am 15. April Südwind, der am 16. nach Oſten und dann nach Norden ging; das Barometer hatte am 15. in Torneå etwa 1½ Lin. niedriger geſtanden, als in Stockholm, war aber geſtiegen, während es in Stockholm ſtark fiel, und ſtand daher ungefähr Morgens 4 und Mittags 3 Lin. in Stockholm niedriger als in Torneå *). Dieſes Wechſeln des Windes iſt alſo ganz den Aenderungen des Barometers

*) Die Angaben für Torneå enthalten nicht die genauen Tageszeiten, ſondern nur die tiefſten und höchſten Barometerſtände bei allen von Tag zu Tag erfolgenden Wechſeln, indeſs läſst ſich daraus, daſs es am 15. 1 1/2 Lin. unter, am 17. beinahe 1 1/2 Lin. über der Mittelhöhe ſtand, mit ziemlicher Sicherheit das behaupten, was ich eben daraus herleitete.

gemäſs. Nicht ſo gut ſtimmt damit der Barometerſtand des weſtlich liegenden Spydberga, welcher immer höher als in Stockholm war, und ich will es gar nicht ableugnen, daſs aus dieſem und ähnlichen Beiſpielen, die ich immer ſorgfältig anführe, Einwürſe gegen jenen Zuſammenhang können hergenommen werden, doch hoffe ich, daſs wir mit der Zeit dazu gelangen werden, dieſe Ausnahmen durch die Ungleichheiten zu erklären, die uns nothwendig noch entgehen müſſen, ſo lange die Beobachtungen nicht eine noch gröſsere Vollſtändigkeit erreicht haben. Copenhagen hat ſtürmiſchen Nordweſtwind; aber auch Morgens 3, Mittags 5 Lin. zu niedrigen Barometerſtand in Vergleichung gegen das genau nördlich liegende Spydberga, wo Nord- und Oſtwind wechſeln. Berlin und Sagan haben Nordweſtwind, aber auch 3 Lin. tiefern Barometerſtand als Göttingen, $5\frac{3}{4}$ Lin. tiefern als Mittelburg. Holland hat weſtlichen, Düſſeldorf nördlichen Wind, Mannheim Nordweſtwind und einen Barometerſtand $1\frac{1}{2}$ Lin. niedriger als in Düſſeldorf, 1 Lin. höher als in München, aber 1 Lin. niedriger als in Dijon. Mehrere Orte in Baiern haben ſtürmiſchen Nordweſtwind, aber München hat auch $2\frac{1}{4}$ Lin. tiefern Barometerſtand als Dijon.

Merkwürdige Ungleichheiten der Barometerſtände.

In dieſen Gegenden ſind aber die Barometerſtände ſehr ungleich, an einigen Orten höher, an andern tiefer, ohne deutliche Ordnung. Man könnte geneigt ſeyn, dies als Irrthümer oder Beobachtungsfehler anzuſehen; aber zwei Orte, welche ſich am auffallendſten auszeichnen, haben zugleich ganz andere Winde, als die übrigen. Würzburg nämlich hat vom 16. bis 19. April niedrigern Barometerſtand als Mannheim, Düſſeldorf, Erfurt, München; es hat aber zugleich einen anhaltenden,

nur einmal unterbrochenen Südoſtwind, der in dieſer ganzen Zeit nur einmal in Mannheim und einmal in Düſſeldorf, ſonſt aber an allen jenen, Würzburg umgebenden Orten, gar nicht vorkommt. Brüſſel hat vom 12. bis 16. April einen viel niedrigern Barometerſtand als Mittelburg, Düſſeldorf und Mannheim; aber der Wind war auch in Brüſſel immer ſüdlich, während er in den genannten benachbarten Orten faſt ohne Ausnahme nördlich war *). Ich führe dieſes an, weil ſolche Beobachtungen, wenn ſie nicht geradezu irrig ſind, uns zu der Hoffnung berechtigen, daſs wir durch wohlgeordnete, und in ſehr nahen Orten angeſtellte Beobachtungen wohl zur Kenntniſs der Umſtände gelangen können, welche den Barometerſtand und welche die Richtung anhaltend herrſchender Winde beſtimmen. Bei den hier verglichenen Beobachtungen, wo die verſchiedenen Beobachtungspuncte 15 oder 20 und mehr Meilen von einander entfernt ſind, muſs uns Manches räthſelhaſt bleiben, was ſich aufklären, und was wahrſcheinlich gerade die herrlichſten Aufſchlüſſe geben würde, wenn wir etwa zwiſchen Brüſſel und Mittelburg, zwiſchen Brüſſel und Düſſeldorf noch drei oder vier Beobachtungspuncte hätten. Es wäre daher ſehr zu wünſchen, daſs nur einmal irgendwo in einem Raume von 30 Meilen Länge und 30 Meilen Breite ſich dreiſsig bis vierzig Beobachter vereinigten, um ihre täglichen Beobachtungen zu vergleichen. Dieſe müſsten freilich die vorgehenden Veränderungen in der Bewölkung oder Aufheiterung des Himmels, in Richtung und Stärke

*) Die Barometer-Beobachtungen in Brüſſel ſcheinen zwar mit geringerer Sorgfalt angeſtellt zu ſeyn, doch iſt dieſe Ungleichheit allemal merkwürdig.

der Winde und manche kleine Umstände recht sorgfältig anmerken, und lieber wenige Monate recht eifrig, als Jahre lang mit mittelmäſsigem Fleiſse beobachten; aber dann würden wir auch gewiſs sehr wichtige Aufschlüsse durch solche vereinigte Bemühungen erhalten.

Am 20. April sind die Gewitter vorzüglich in der Gegend von München, Mannheim, Würzburg häufig, und hier steht das Barometer allerdings ziemlich niedrig; aber eben so niedrig steht es bis nach Göttingen und Mittelburg, wo von keinen Gewittern die Rede ist. Das Barometer erreicht erst seinen tiefsten Stand am 21. und 22., nachdem die Gewitter an jenen Orten und auch in Padua und Dijon vorüber sind. In den nördlichen Gegenden ist es indeſs bis zum 21. gestiegen, so daſs es am 21. Mittags in Torneå mehr als 8 Lin. zu hoch gegen Copenhagen steht; dann steigt es in Copenhagen und Stockholm, auch in Berlin, während es in Petersburg bedeutend und in Torneå ein wenig fällt. Im südlichen Deutschland fällt es bis zum 22., und an diesem Tage Mittags steht es in Torneå und Stockholm ziemlich gleich, nämlich $4\frac{1}{2}$ L. über dem Mittel, in Copenhagen auf dem Mittel, in Göttingen, Berlin, Düſseldorf $1\frac{1}{2}$ L. unter dem Mittel, in Mittelburg, Mannheim, Würzburg, München, Prag, Sagan 2 bis $2\frac{1}{2}$ Lin. unter dem Mittel, in Wien und Ofen etwa $4\frac{1}{2}$ Lin. unter dem Mittel, in Italien 4 bis 5 Lin. unter dem Mittel. Der Wind zeigt im Allgemeinen eine starke Neigung, nach Norden und Osten zu gehen, obgleich noch manche Orte Westwind behalten. Aber da auch in den Barometerständen wieder viele Ungleichheiten Statt finden, und also offenbar örtliche Verschiedenheiten Einfluſs hatten, so ist es nicht zu verwundern, wenn auch der Wind veränderlich und an ver-

schiedenen Orten verschieden ist. Es läſst sich mit groſser Wahrscheinlichkeit vermuthen, daſs gerade bei Gewitterluft dies am meisten der Fall seyn mag, und daſs eine Gesellschaft von Beobachtern an nahe liegenden Orten vorzüglich die Gewittertage zu recht vollständigen Beobachtungen benutzen müſsten.

Unsere Beobachtungen geben indeſs an diesen Tagen noch mehreres an, was merkwürdig ist. Dahin gehört der sehr stürmische Nordwestwind. welcher in Marseille und auf dem Gotthard in diesen Tagen herrschte. In Marseille muſs man ihn vielleicht als einen Landwind ansehen, der die erkältete Luft nach dem Meere zu führte; denn es ist nicht unwahrscheinlich, daſs die Luft über dem Meere weniger abgekühlt war. Mit den Barometerständen stimmt dieser Sturm in so fern, als allerdings in Padua am 22. das Barometer 2 Linien tiefer unter dem Mittel, als auf dem Gotthard stand; aber vielleicht war auch die so sehr erkältete Luftschicht in den Alpen schwerer als die tiefer liegenden Luftschichten, und so konnte dieser Wind auf die Art entstehen, wie es Volta bei den kalten Winden vermuthet, die nach Gewittern folgen. Eine allgemeine Neigung zu westlichem Winde muſste indeſs im südlichen Deutschland ganz bestimmt Statt finden, da in Ofen und Wien der Luftdruck 2 Lin. schwächer als in München, in München immer noch 2 Linien schwächer als in Dijon war. Im nördlichen Deutschland dauerte eine Tendenz zu Nordwinde fort.

Anzumerken ist hier noch, daſs man am 21. April, aus den in Genf und auf dem Gotthard beobachteten Barometerständen, den Gotthard bei Befolgung der gewöhnlichen Rechnungsregeln viel zu hoch, am 23. viel zu niedrig in Vergleichung

gegen Genf findet. Hier könnte das davon herrühren, daſs die Luftſäule oberhalb Genf am 21. ſchon eine gröſsere Kälte hatte, als man nach der ſchnell zunehmenden Kälte auf dem Gotthard anzunehmen berechtigt war, und daſs am 23. April die Wärme der ganzen Luftſäule gröſser war, als es nach der Temperatur auf dem Gotthard durfte angenommen werden. Aber dieſe Erklärung würde doch in andern Fällen nicht ausreichen.

Witterung v. 24. April bis 4. Mai.

Ich habe ſchon erwähnt, daſs nach mehreren Gewittern die Wärme, am meiſten im ſüdweſtlichen Deutſchland, ſtark abnahm. Dieſe Verminderung der Wärme war ſo ſtark, daſs auf dem Gotthard das Thermometer am 23. April Morgens 10 Gr. unter Null ſtand, und in München und Genf nur 3 Gr. über Null. Die ſtarke Abkühlung der Luft wurde auch in Padua, aber nicht in Rom empfunden; in Stockholm bemerkte man ſie nicht, ſondern hier und in Petersburg, wo auch das Barometer ſehr hoch geblieben war, ſtieg die Wärme bis zum 24.

Der Gang der Temperatur iſt hierauf in den ſüdlichen Gegenden ein beſtändiges Steigen bis zu Ende des Monats; aber die nördlichern und öſtlichern Gegenden nehmen an dieſer Wärme nicht ſogleich Antheil, ſie müſſen zuerſt noch eine von Norden her kommende Kälte überſtehen, die in Petersburg und Stockholm vom 24. bis 26. April, in Berlin und Sagan vom 25. bis 26. April, in Wien und Ofen vom 25. bis 27. April zunimmt. Von dieſem Zeitpuncte an wird es wärmer, und auch dieſe Orte haben am 30. einen vorzüglich warmen Tag. Merkwürdig iſt, daſs Spydberga an dieſer Kälte gar keinen Antheil nimmt; und daſs es vielmehr an der in Deutſchland vom 20.

bis 22. zunehmenden Kälte Antheil zu nehmen ſcheint.

Am 30. April fängt gleichzeitig in Petersburg, Stockholm, Mannheim und Mafra, etwas ſpäter an andern Orten, eine Abnahme der Wärme an, die etwa bis zum 4. Mai dauert, und ihr folgt an allen Orten, nur nicht in Mafra, eine neue Wärme. Sonderbar iſt, daſs jene allgemeine Kälte, die vom 2. bis 3. Mai in Deutſchland recht auffallend iſt, auf dem Gotthard und in Marſeille gar nicht, und in München und Dijon nur in weit ſchwächerm Grade bemerkt wird; daſs Rom und Padua ſie nicht empfanden, iſt weniger auffallend, da Italien oft eine gleichbleibende Wärme hat, während ſich die Wärme bei uns ändert. In dieſen Tagen iſt es aber recht deutlich ſichtbar, wie die Kälte gegen Süden und Weſten hin unmerklicher wird, indem die Abnahme der Temperatur in Stockholm und Spydberga vom 30. April bis 2. Mai 8 Gr., in Copenhagen, Göttingen, Düſſeldorf vom 1. bis 3. Mai 7 bis 8 Gr, in Berlin, Erfurt und Würzburg noch 6 bis 7 Gr., in Prag und Sagan 7 Gr., in Mannheim und Brüſſel 4 Gr., in München und Mittelburg 3 Gr., in Dijon und Genf kaum 1 Gr. beträgt. Dagegen iſt in Rochelle vom 2. bis 3. Mai die Abnahme der Wärme 3½ Gr., und in Mafra vom 1. bis 4. Mai über 5 Gr. Wir haben alſo hier ganz offenbar gleichzeitige, übereinſtimmende Wirkungen in zwei ganz verſchiedenen Gegenden; und, ſo bedenklich ich es immer finde, die iſolirten Beobachtungen aus andern Welttheilen zu Vergleichungen dieſer Art zu benutzen, ſo ſcheint es mir doch bemerkenswerth, daſs auch Ipswich und New-York am 5. Mai die gröſste Kälte dieſes Monats angeben, und daſs in Rio Janeiro, wo die Temperatur ſo wenige Aen-

derungen leidet, daſs die mittlere Tageswärme vom 1. April bis 13. Mai nie unter 18 Gr. und nie über 21½ Gr. iſt, die Temperatur vom 30. April bis 2. Mai um ganze 2 Grade abnimmt. Man kann ſich nicht enthalten, hier die Frage aufzuwerfen, ob ſo gleichartige Aenderungen nicht auf eine Einwirkung andrer Weltkörper, wenigſtens auf eine über groſse Theile der Erde bemerkbare Einwirkung deuten.

Da am 1. Mai der Neumond eintrat, ſo könnten wir dieſen ſogleich zu Hülfe rufen, und ſeinen Einfluſs als erwieſen annehmen. Aber wir wollen uns doch vorher umſehen, was denn bei andern Neumonden vorgegangen iſt.

Gleichzeitige Aenderungen der Wärme in ſehr entfernten Weltgegenden.

Vom 4. bis 6. April iſt in dem gröſsten Theile von Europa die Wärme ſehr abnehmend, und auch in Rio Janeiro nimmt ſie um 3 Gr. ab, welches, wie ich eben erwähnt habe, dort ungewöhnlich viel iſt. Am 8. und 9. April war in New-York die gröſste in dieſem Monat beobachtete Kälte. Aber hier trifft dieſer Wechſel nicht auf den Neumond; denn dieſer iſt am 1. April eingetreten. Im Februar und März kömmt um die Zeit des Neumondes nichts vor, was hiermit könnte verglichen werden. Eher könnte man den Neumond am 3. Januar als eine Beſtätigung ſeines Einfluſſes anführen, indem der damalige Eintritt ſehr viel gröſserer Wärme in Europa mit einem Steigen der Temperatur von 2¼ Gr. in Rio Janeiro vom 1. bis 4. Januar begleitet war.

Am Ende des Mai trat der Neumond am 31. ein, und wenigſtens in den nördlichen Gegenden von Europa nahm die Wärme ſehr ſtark vom 29. bis 30. Mai ab, auch in Rio Janeiro wurde es vom 29. Mai bis 1. Juni um beinahe 4 Gr. kälter. Auch in Ipswich und New-York war am 1. Juni

die gröſste in dieſem Monate beobachtete Kälte. Am Ende des Juni kommt nur in den nördlichern Gegenden von Europa ein Sinken der Temperatur vor, dagegen iſt in Rio Janeiro die Temperatur jetzt gleichbleibend. Hier ſind alſo ungefähr eben ſo viel zutreffende als widerſtreitende Beobachtungen; ſo daſs die Lehre vom Einfluſs des Mondes auf die Witterung auch hier keine ſichere Stütze findet.

Daſs manche ſtarke Wechſel der Temperatur in Europa und America gleichzeitig ſind, läſst ſich nicht leugnen; aber zuweilen auch ſolche, die nur in einzelnen Gegenden von Europa vorkamen. Ich habe ſchon früher erwähnt, daſs es am 9. Januar zugleich in Petersburg und Ipswich vorzüglich kalt war, und ſo wie in Petersburg vom 5. bis 9. Januar die Wärme ſtark abnimmt, ſo nimmt ſie in Rio Janeiro vom 4. bis 7. Januar um 3 Grade ab. Eben ſo trifft die ſtarke Abnahme der Wärme in Rio Janeiro, welche vom 19. bis 25. Januar über $4\frac{1}{2}$ Gr. beträgt, mit der Kälte in Petersburg und Moscow zuſammen; dagegen aber hat Ipswich um eben die Zeit ſeine gröſste Wärme. Vom 19. bis 22. Febr. iſt eben die Uebereinſtimmung zwiſchen Petersburg und Rio Janeiro, beide nämlich haben abnehmende Wärme; auch im März iſt in Europa vom 23. bis 25. oder 26. die Wärme abnehmend, in Rio Janeiro v. 25. b. 27. März; eben ſo nimmt in Rio Janeiro vom 13. bis 16. Mai die Temperatur um 5 Gr., vom 16. bis 19. Mai in Petersburg um 9 Gr. ab. Aber es iſt allzuträglich, bei ſo höchſt mannigfaltigen, nicht einmal in ganz Europa harmonirenden Wechſeln der Temperatur, auf einige zuſammenſtimmende Beobachtungen etwas Sicheres bauen zu wollen, und ich weiſs ſehr wohl, daſs es nicht ſchwer wäre, die entgegengeſetzteſten Meinungen mit Beobachtungen zu beſtätigen, wenn

nämlich die Zahl der Beobachtungen so geringe ist, und die eine Reihe als ganz isolirt stehend, eben so gut mit den Beobachtungen in Marseille als in Petersburg verglichen werden kann. Ehe wir also etwas entscheiden, müssen wir Beobachtungsreihen aus mehreren entfernten Gegenden abwarten; aber Aufmerksamkeit verdient es doch, dafs manchmal solche Uebereinstimmungen Statt finden, und höchst merkwürdig wäre es, wenn diese Uebereinstimmung sich öfter fände, und sich dann vielleicht die Umstände angeben liefsen, auf denen sie beruhte.

Ich kehre nun zu den Wärme-Beobachtungen in unserm Zeitabschnitte zurück, und bemerke nur noch, dafs auf jene Kälte in den nördlichen Gegenden nach dem 3. und 4. Mai wieder Wärme folgt, welche am 5. und 6. Mai in den verschiedenen Gegenden ihren höchsten Grad erreicht. Mafra aber erhält diese Wärme nicht, sondern da bleibt es in der Folge lange Zeit durch kühl und selbst kalt.

Das Barometer fällt in den Tagen, wo die Gewitter eine völlige Wetterveränderung hervorbringen, nämlich am 20. und 21. April; es fällt aber nicht gerade an den Orten am tiefsten, welche am meisten Gewitter gehabt zu haben scheinen (in Baiern), sondern bedeutend mehr in Wien, Ofen, Sagan, wo keine Gewitter erwähnt werden. In Torneå stieg es unterdefs. In Mafra fiel es später, nämlich am 23. und 24. April, an welchen Tagen auch erst die Luft gewitterhaft genannt wird. An diesen Tagen schwankte in Mafra der Wind zwischen Ost und West, in Rochelle aber war er entschieden Nordost, wie es dem in Mafra viel niedrigern Barometerstande, und dem auch in Montlouis am Fuse der Pyrenäen in Vergleichung ge-

gen Rochelle niedrigern Barometerstande angemessen ist. Auch jetzt ist der Barometerstand nicht so in regelmäſsiger Folge höher und tiefer, wie wir es sonst zu finden gewohnt sind, z. B. in Wien niedriger als in Ofen; in Regensburg viel höher als in Wien und auch höher als in München und Prag. Vergleichungen hierüber würden wichtig seyn, wenn unsere Beobachtungspuncte in noch geringerer Entfernung von einander lägen.

Nach dem 24. April fängt das Barometer in Schweden, Norwegen, Dänemark und Deutschland an zu steigen; im westlichen Frankreich, der Schweiz und Ober-Italien steigt es nur wenig; in Petersburg fällt es und in Moscow steht es am 26. und 27. am niedrigsten. Da es im Norden höher stand als in südlichen Gegenden, so wird in diesen Tagen der Nord- und Ostwind zuerst im nördlichen Deutschland und in Holland, später aber auch im östlichen Frankreich und im südlichen Deutschland herrschend. Dieser Nord- und Ostwind bringt in allen Gegenden, bis zu den Alpen hin, heitres Wetter. In Moscow aber ist in den Tagen, da dort das Barometer niedrig steht, der Wind südlich. In Petersburg ist er Nordost, wie es dem in Torneå 7 Lin. höhern Barometerstande, der vermuthlich auch nördlich von Petersburg Statt fand, wohl angemessen ist.

In einem Falle, wie dieser, erhellt es ziemlich deutlich, warum das Steigen des Barometers fast nothwendig mit Aufheiterung des Himmels und mit trockener Luft verbunden ist. Nicht eigentlich der vermehrte Druck der Luft ist es, den wir hier als Ursache des guten Wetters anzusehen haben, sondern der Umstand, daſs in den nördlichern Gegenden das Barometer mehr stieg, als in den südlichern Gegenden, ist als Ursache des guten

Ueber den Zusammenhang des guten Wetters mit dem Steigen des Barometers.

Wetters anzusehen. Dadurch nämlich wird ein nördlicher Wind hervorgebracht, es wird eine kältere Luft in unsere Gegenden geführt, und da diese sich in unsern Breiten erwärmt, also fähig wird, mehr Dünste aufzunehmen, so erscheint sie uns als trocken, läſst sie keinen Niederschlag von wässerigen Dünsten und Wolken zu und es wird heitres Wetter. Wir lernen hier also einen der Umstände kennen, welche zu andrer Zeit auch einmal bei steigendem Barometer dennoch schlechtes Wetter herbeiführen können. Ist nämlich das Steigen des Barometers geringer in den nördlichen Gegenden, stärker in den südlichen, so bleibt der Wind südlich, wir bekommen feuchte, warme Luft durch den dortigen stärkern Luftdruck uns zugeführt, und das Wetter bleibt trübe. Aber allerdings kommen nun auch Fälle vor, wo bei Ostwind und steigendem Barometer dennoch das Regenwetter fortdauert, und diese Fälle verdienen unstreitig eine vorzüglich aufmerksame Untersuchung.

Ich habe mit Bedacht gesagt, wir lernten hier einen von den Umständen kennen, welche die Verbindung des Barometerstandes mit der Witterung bestimmen; denn es gibt gewiſs noch andre Umstände, die hier in Betrachtung kommen, und manche der Ursachen, welche das Steigen und Fallen des Barometers bewirken, scheinen auch selbst geradezu trockne und heitere Luft im einen, und trübe Luft im andern Falle hervorzubringen. Was von den hier betrachteten Umständen abhängt, kann vielleicht das anhaltend trockne oder anhaltend trübe Wetter seyn; aber plötzlich entstehende Regenschauer und Gewitter beruhen ohne Zweifel auf andern Processen und sind von den in der Luft schwebenden, schon gebildeten Wasserdünsten unabhängig.

Mit dem 1. Mai wird das Wetter wieder trübe und gewitterhaft in Deutschland, während es in Italien, Stockholm und Spydberga noch heiter bleibt. Moscow, Mafra und mehrere Gegenden Deutschlands haben an diesem und dem folgenden Tage Gewitter. Im nördlichen und mittlern Deutschland kommen noch einige heitre Tage, aber mit dem 6. Mai wird es ganz trübe.

Der Wind ist in den ersten Tagen des Mai sehr veränderlich. In Petersburg ist er meistens West und Süd, und das Barometer steht hier viel niedriger als in Stockholm und andern westlichen Gegenden, am 3. steht es 6 Lin. zu niedrig gegen Stockholm, und ungefähr eben so viel zu niedrig gegen Torneå. Stockholm hat bloss am 4. beständig Westwind, während das Barometer in Torneå 1 Lin. niedriger, in Spydberga aber $3\frac{1}{2}$ Lin. höher steht als in Stockholm; an den übrigen Tagen ist der Wind schwankend, während das Barometer in Spydberga nicht so viel höher als in Stockholm steht, dagegen aber in Torneå nicht so viel tiefer, sondern am 2. bedeutend höher und vermuthlich auch vom 4. an wieder höher als in Stockholm stand. Der Westwind in Spydberga bis zum 4. stimmt hiemit recht gut; der Südwind am 5. und 6. dagegen nicht; denn Copenhagen hatte einen wenig verschiedenen aber etwas zu niedrigen Barometerstand gegen Spydberga. Copenhagen hatte nördlichen und am 5. und 6. Mai Westwind; bis zum 4. stand das Barometer in Spydberga immer um mehr als $2\frac{1}{2}$ Lin., am 5. und 6. Mai nur wenig höher als in Copenhagen.

Berlin hatte einen ziemlich beständigen Nordwind in diesen Tagen, und eben so Düsseldorf, Mitteburg und Zwanenburg, und dieser Wind war in Holland recht stark. Da das Barometer

nur wenig niedriger im südlichen Deutschland als im nördlichen stand, und in Copenhagen wenig höher als im nördlichen Deutschland, so erhellt die Ursache dieses beständigen Nordwindes nicht. Dagegen ist es sehr gut zu erklären, warum im ganzen übrigen Deutschland der Wind immer veränderlich war. Das Barometer stand nämlich in allen Orten Deutschlands und bis nach Ofen hin, so wenig verschieden, und auf eine so ungleiche Weise verschieden (z. B. in Mannheim am 3. niedriger als in Düsseldorf, und niedriger als in Würzburg, in Wien am 3. niedriger als in Regensburg, Prag und Ofen, in München am 3. niedriger als in Regensburg, Mannheim, Dijon und in der Schweiz), daſs durch den ungleichen Druck der Luft sich kein beständiger Wind bilden konnte; der Wind muſste also ganz von der Bildung neuer Wolken, von der mehr oder minder starken Erwärmung einzelner Gegenden, und selbst von vielen untergeordneten Ursachen abhängen. In den ersten Tagen des Mai war Holland ein Punct, wo das Barometer am höchsten stand, indem sowohl die östlichen als die südlichen und südwestlichen Orte einen niedrigern Barometerstand hatten; aber auch in Stockholm und Spydberga, stand wieder das Barometer höher als in den umliegenden Gegenden.

Witterung vom 5. bis 16. Mai.

Nach der Kälte am 3. und 4. Mai wird es von Rochelle bis nach Stockholm und später auch in Petersburg wärmer; Mafra aber nimmt an dieser Wärme keinen Antheil. Diese Wärme, bei welcher es an den meisten Orten wieder heitres Wetter ist, nimmt um den 6. von Rochelle bis nach Petersburg ab; aber Italien und Ungarn behalten Wärme, während alle andern Gegenden am 8. und 9. recht kalte Tage haben. Diese Tage sind in Italien und

Ungarn Gewittertage, ſtatt daſs in Deutſchland mit den vielen Gewittern am 7. Mai eine völlige Entladung bewirkt zu ſeyn ſcheint. Vom 9. Mai an wird es überall wärmer, und da es unterdeſs auch in Italien und Ungarn heiſs bleibt, ſo ſind der 15. u. 16. Mai faſt überall vorzüglich warme Tage, doch kann man das nicht von Maſra, auch nicht ſo ſehr von Rochelle ſagen; denn obgleich auch hier die Wärme gröſser iſt, als an den zunächſt vorhergehenden und nachfolgenden Tagen, ſo iſt ſie doch immer für ſo ſüdliche Gegenden nur geringe. Der faſt gleichzeitige Eintritt der Wärme an verſchiedenen Orten am 8. und 9. Mai iſt wieder etwas Merkwürdiges, wobei ich jedoch nicht abermals verweilen will. Warum in Italien und Ungarn die Kälte am 8. und 9. Mai gar nicht empfunden ward, läſst ſich nicht leicht beſtimmen. Es iſt ſehr merkwürdig, daſs Ofen gar keine Abnahme der Wärme hat; in Wien kommt die Abnahme der Wärme erſt am 10., und iſt geringer als in Regensburg und München; in Padua und Bologna iſt die Abnahme der Wärme geringe, aber doch merklicher als in Ofen. Ofen iſt der einzige Ort, wo am 8. u. 9. der Südwind fortdauert, während alle Gegenden Deutſchlands nördlichen und öſtlichen Wind haben. Dieſer Nordoſtwind iſt dem Barometerſtande, welcher von Torneå bis nach Wien um 8 Lin. abnimmt, ganz gemäſs; aber der Südwind in Ofen muſste von etwas Anderm abhängen, denn hier ſtand das Barometer eben ſo hoch als in Wien, aber am 8. Mai 1 Lin., am 9. Mai beinahe 5 Lin. höher als in Rom. Die Beobachtungen des Barometers in Bologna an dieſen Tagen ſehen aus, als ob ſie Irrthümer enthielten; denn nach ihnen ſoll das Barometer in Bologna 1½ Lin. höher als in Padua und 4 Lin. höher als in Rom

gestanden haben; aber vielleicht sind dennoch diese sonderbar ungleichen Barometerstände richtig, und vielleicht könnten sie uns zur Erklärung der auffallenden Ungleichheit in der Witterung führen, wenn wir Beobachtungen von mehrern Orten, zumal südlich von Ofen hätten. Sehr verschieden war der Barometerstand in den verschiedenen Gegenden; denn während das Barometer in Rom ungewöhnlich tief, 6 Lin. unter dem Mittel stand, hatte es im südwestlichen Frankreich 2 Lin. über dem Mittel; auch war in Rom und vorzüglich in Bologna der Westwind mehr vorwaltend als sonst.

Am 10. bekam Ofen den Nordwind, der aber jetzt an den meisten Orten des nördlichen Deutschlands einem Süd- und Westwinde weichen musste. Das Letztere scheint mit dem Fallen des Barometers in Torneå zusammen zu hängen, durch welches ein im Norden geringerer Druck der Luft als in Stockholm angezeigt wird. Das Fallen des Barometers ist ungleich; in Berlin, welches noch Ostwind behält, steht es höher als in Prag und Wien; in Mittelburg, welches Südwestwind hat, steht es niedriger als in Brüssel und Mannheim, aber auch niedriger als in Düsseldorf. An den folgenden Tagen bleibt der Wind in den nördlichsten Gegenden südlich, und das Barometer hält sich, obgleich es in Torneå steigt, dennoch in Stockholm höher als in Torneå und Petersburg, Copenhagen hat südlichen Wind, obgleich das Barometer in Spydberga höher steht. Die nordöstlichen Gegenden Deutschlands und so auch Danzig haben Nord- und Ostwind, dem höhern Barometerstande in nördlichern Gegenden gemäss. In den übrigen Gegenden von Deutschland ist der Wind ungleich und veränderlich, und das Barometer steht an einigen Orten etwas über, an andern unter dem Mittel.

Das Wetter ist am 7. und 8. Mai überall geregnigt mit Gewittern, nachher an manchen Orten heiter, an andern trübe, überall kommen Gewitter vor, doch nirgends so häufig als in Ofen. Der 15. hat an mehrern Orten Gewitter, nämlich in Stockholm, Sagan, Prag, München, Regensburg, Rom; der Barometerstand ist dabei wenig anders als die vorigen Tage, und das Wetter bleibt ungleich, an manchen Orten heiter, an andern trübe.

Vom 13. bis 18. Mai war es in den meisten Gegenden von Frankreich und Deutschland sehr warm, die kurze in unserer Tafel (Tab. IV.) angedeutete Kälte in Stockholm, Copenhagen und Berlin am 16., kam in Deutschland mit Nordwind, in Stockholm mit Nordwestwind, in Spydberga mit Südwind, welcher Schnee brachte. Das Barometer stand in Spydberga höher als in Stockholm, und an beiden Orten höher als im nördlichen Deutschland; im nordwestlichen Deutschland und in Holland stand es dagegen höher als in Göttingen und Berlin, und dabei waren im mittlern und westlichen Deutschland die Winde veränderlich, was sich aus dem von zwei Gegenden her andringenden Luftstrom wohl erklären läßt.

Witterung vom 16. bis 28. Mai.

In den südwestlichen Gegenden, auch in Italien blieb die Wärme, ungeachtet einiger Schwankungen, ziemlich gleich, und die von Petersburg bis nach Ofen um den 19. Mai eintreffende Kälte, war schon in Mannheim nur in geringem Grade merklich. Diese Kälte, die am 16. in Petersburg; in Stockholm am 18.; in Copenhagen, Berlin, Sagan und Prag am 19.; in Ofen und Wien am 20. Mai eintritt, ist wegen des Sturmes aus Norden und Nordosten merkwürdig, der in Stockholm Danzig und Sagan, vermuthlich also auch in noch

mehrern Gegenden beobachtet ward. Das Barometer ſtieg in dieſen Tagen ſehr ſtark in Torneå, Stockholm und Spydberga, während es in Copenhagen und in Deutſchland am 19. Mai noch niedrig ſtand. Der Wind, welcher bis dahin in Stockholm, Spydberga und Copenhagen ſüdlich geweſen war, ging am 19. in Spydberga und Stockholm nach Norden, in Copenhagen nach Oſten; in Berlin blieb er Nordoſt, aber dieſer Nordoſt wehte jetzt bis nach Holland und Baiern hin. Das Barometer ſtand in Spydberga am 19. Mai $4\frac{1}{2}$ Lin. höher als in Copenhagen, $6\frac{1}{2}$ Lin. höher als in Berlin, 7 Lin. höher als in Göttingen, 6 Lin. höher als in Holland, 8 Lin. höher als in Mannheim und München, 7 Lin. höher als in Ofen. Am 20. war das Barometer in Copenhagen und Berlin bedeutend, im ſüdlichen Deutſchland nur wenig geſtiegen; da es aber auch in Stockholm und Spydberga geſtiegen war, ſo ſtand es noch in Spydberga 3 L. höher als in Copenhagen, 5 L. höher als in Berlin, 8 Lin. höher als in Ofen und München. So erhellt alſo, daſs ein beſtändiger Nord- und Nordoſtwind herrſchend werden muſste, und daſs die in Deutſchland und Ungarn entſtehende Kälte eine Folge des ſo ſehr ſtarken Luftdruckes in den nördlichen Gegenden war; denn dort ſtand in Spydberga das Barometer 7 Lin. über der Mittelhöhe. Könnten wir alſo erklären, was dort den Druck der Luft in ſo ſtarkem Grade vermehrte, während in allen ſüdlichen Gegenden das Barometer nur wenig über und an einigen Orten ſogar unter der Mittelhöhe ſtand, ſo würden wir den Gang der Witterung in dieſen Tagen völlig erklärt haben.

Am 20. und 21. Mai ward es am kälteſten, und dann ſtieg die Wärme in den nördlichen Gegenden, in Deutſchland und Ungarn bis zum 27. oder

28. In Italien und dem östlichen Frankreich war es immer warm geblieben, in Rochelle und Mafra empfand man dagegen die jetzige Wärme nicht im mindesten, und selbst am Rhein ist sie nicht erheblich, obgleich Würzburg und München noch in geringem Maſse sie empfinden. In Mafra herrschte an diesen Tagen ein heftiger Nordwestwind bei einem zwischen der Mittelhöhe und 3 Lin. unter der Mittelhöhe schwankenden Barometerstande. Auch in Rochelle war der Westwind seit dem 22. herrschend geworden. Also war es der von dem Meere herkommende Wind, welcher die Erwärmung der Luft in diesen Gegenden hinderte; aber es muſsten doch zugleich andre bis nach Mannheim hin wirksame Umstände ebenfalls die Erwärmung hindern. Auch in Bretagne scheint diese Kälte Statt gefunden zu haben, denn Cotte gibt den 23. als den Tag an, da es in St. Malo am Canal im ganzen Monat am kältesten war. Im mittlern Frankreich, und selbst in Rouen in der Normandie soll zwar die Mittagswärme am 22. Mai vorzüglich groſs gewesen seyn, aber dennoch war die mittlere Temperatur des ganzen Tages auch in den östlichen Gegenden Frankreichs und im westlichen Deutschland nicht hoch. Es war nämlich am 27. Mai nicht bloſs in Ofen viel heiſser, als in allen andern Gegenden, sondern auch in Berlin, ja sogar in Petersburg viel wärmer, als in Mannheim und Marseille. Man könnte mit allem Rechte behaupten, daſs Petersburg in diesen Tagen die allergröſste Wärme hatte, nämlich in Vergleichung gegen die diesen Jahrestagen zukommende Wärme eine viel gröſsere, als irgend einer der übrigen Orte. Nach Tab. I. sollte Petersburg am 28. Mai nur eine Wärme von + 8 Grade haben, die Wärme (die Mittelwärme des ganzen Tages)

betrug aber am 28. Mai 17 Gr., alſo 9 Gr. zu viel; in Stockholm ſtieg die Wärme etwa 6 Gr., in Berlin ſtieg die Wärme ungefähr 4 Gr. über die dieſen Tagen gehörige Wärme, in Ofen etwa 7 Gr., in Mannheim war ſeit dem 21. Mai bis in den Juni die Wärme nur gerade dem Mittel angemeſſen; in Rom ſtieg ſie gar nicht über das Mittel; auf dem Gotthard war es gerade an dieſen Tagen minder warm als es ſeyn ſollte; in Rochelle war es immer 1 bis 3 Gr. kälter als die Jahreszeit es fordert, und in Mafra dürfen wir wohl 5 Gr. zu kalt anſetzen. In Moscow war es am 29. noch wärmer als in Petersburg; alſo die öſtlichen Gegenden vorzüglich waren es, welche in der zweiten Hälfte des Mai ganz ungewöhnliche Wärme hatten. Petersburg ſowohl als Ofen hatten bei dieſer Wärme anhaltenden ſüdlichen Wind, während in Deutſchland und Dänemark der nördliche und öſtliche Wind immer vorherrſchend blieb.

Vom 20. bis 21. Mai war das Barometer in Deutſchland ein wenig geſtiegen, ſo daſs es nun weniger zu niedrig in Vergleichung gegen die nördlichen Gegenden ſtand; es ſtand aber in Berlin etwas höher als in Düſſeldorf und hier höher als in Mittelburg, ferner in Düſſeldorf 2 Lin. höher als in Mannheim, 3 Lin. höher als in Dijon; der in den meiſten Gegenden Deutſchlands fortdauernde Oſtwind ſtimmt alſo hiermit ſehr wohl überein. In Rochelle ſtand es niedriger als in Mafra. Nun fiel das Barometer überall. Es ſtand in Deutſchland und Frankreich am 23. Mai 3 bis 5 Lin. unter der Mittelhöhe, in Stockholm immer noch 1 Lin. über derſelben; der Oſtwind dauerte im öſtlichen Deutſchland und bis nach Ofen fort, in den übrigen Theilen Deutſchlands iſt der Wind veränderlich und auch der Barometerſtand ſehr unregelmäſsig ungleich. In Copenhagen, Spydberga und Stock-

holm war der Wind Süd; es läſst ſich dafür aus den vorhandenen Beobachtungen keine Urſache angeben. Das Barometer fuhr fort in den nördlichen Gegenden zu fallen, während es in Deutſchland ſtieg; daher ſtand es am 25. von Torneå bis in das mittlere Deutſchland ſo ziemlich gleich hoch, nämlich auf der Mittelhöhe. An dieſem Tage war der Wind in den nördlichen Ländern ſüdlich, im öſtlichen Deutſchland Nordweſt, in Holland Nordoſt, im ſüdlichen Deutſchland ganz veränderlich. Das Barometer ſtieg nun wieder in Schweden und Norwegen, fiel dagegen in Dänemark und Deutſchland; daher ſtand es am 28. Mai in Stockholm 3 Lin. höher als in Copenhagen; 3 Lin. höher als in Danzig; beinahe 6 Linien höher als in Göttingen, Berlin, Sagan; 7 Lin. höher als in Wien, 5½ Lin. höher als in Ofen. Dieſe Gegenden hatten etwas veränderlichen, doch meiſtens nördlichen und zum Theil ſehr ſtarken Wind. Im mittlern und weſtlichen Deutſchland war der Wind unbeſtändig. In Holland ſtand das Barometer am 27. Mai etwas niedriger als in Mannheim, und 2 Lin. niedriger als in Dijon, obgleich es in Genf eben ſo niedrig als in Holland ſtand. Ueberhaupt ſtand es in den einzelnen Gegenden ungleich; aber in Italien, vorzüglich in Padua und Rom ſtand es tief. Am 26. ſtürmte es heftig auf dem Gotthard und zwar anfangs aus Weſten und dann eben ſo heftig aus Südoſten. Das Barometer ſtand vom 25. bis 27. Mai auf dem Gotthard weniger tief, als in Genf, Dijon, München und Padua. Die Beobachtungen ergeben, daſs das Barometer auf dem Gotthard am 26. nur 1, 8 Lin. unter dem Mittel ſtand, während es in Genf 3, 2, in Dijon 2, 6, in München 4, 6, in Padua 2, 8 Lin. unter der Mittelhöhe war, und dabei war der vorher ſüdöſtliche, ſchon ſtarke

Wind nach Westen gegangen und stürmisch geworden; er ging stürmend nach Südosten zurück und war an zwei folgenden Tagen wieder West, während das Barometer am 27. Mittags auf dem Gotthard 3, 6, in Genf 5, 2, in Dijon 3, 1, in München 4, 9, in Padua 7, 1 unter der Mittelhöhe stand; am Abend des 27. stand es auf dem Gotthard 3, 9, in Genf 4, 1, in Dijon 4, 2, in München 6, 3, in Padua 7, 5 unter der Mittelhöhe; und am 28. wo es in Genf und Dijon nicht tiefer als auf dem Gotthard unter der Mittelhöhe, in München aber 1½ Lin., in Padua 2½ Lin. tiefer unter der Mittelhöhe stand, war der Wind noch immer heftig aus Westnordwest. Diese Vergleichungen zeigen deutlich, dafs gegen Osten vom Gotthard fortwährend die Gegend lag, welche einen viel zu geringen Luftdruck hatte, und dafs daher ein stürmischer Luftstrom zu diesen Gegenden herab entstehen mufste.

In Padua hatte dieser Wind schon wieder eine andere Richtung angenommen, und auch darüber können wir uns nicht wundern. Da in Ofen das Barometer lange nicht so tief als in Padua stand, und selbst in Wien immer noch über 1 Lin. höher als in Padua, so konnte sehr wohl jener Westwind in Nordwind übergehen, ehe er nach Padua gelangte. Könnten wir einen Sturm wie diesen auf seinem ganzen Wege verfolgen, so würden wir gewifs deutlich den Grund übersehen, warum in diesen Tagen der Südwest in Rom, der West in Bologna, der Nord in Padua, der Süd in Ofen, der West auf dem Gotthard vorherrschend war. Dafs uns jetzt dieses zum Theil auffallend erscheint, darüber können wir uns nicht wundern; denn allem Anscheine nach stand um Wien das Barometer niedriger als in den benachbarten Gegenden, in

Padua wieder niedriger, und in Rom war eine dritte Stelle, wo das Barometer tief ſtand, während es in Bologna 2 Lin. höher als in Rom und 3 Lin. höher als in Padua ſtand.

Das Wetter war in den nördlichen Gegenden und bis nach Göttingen und Berlin in dieſer ganzen Zeit mit geringer Unterbrechung ganz heiter. Seit dem 25. waren in Moscow, Petersburg, Danzig und bis nach Prag häufige Gewitter. Südlich von Berlin iſt das Wetter weit öfter trübe, und in Ofen iſt bei den nur vom 22. bis 26. Mai unterbrochenen, ſonſt täglichen Gewittern, kein einziger heitrer Tag. Auch im weſtlichen und ſüdlichen Deutſchland, in Frankreich und Italien iſt das Wetter weit abwechſelnder als in den nördlichen Gegenden; die Gewitter ſind überall häufig.

Witterung vom 28. Mai bis 5. Juni.

Die Wärme, welche wir in den nördlichen Gegenden fanden, nimmt vom 28. Mai an ein wenig, vom 29. an plötzlich und ſehr ſtark in allen nördlichen und öſtlichen Gegenden und bis nach Berlin hin ab; am 30. Mai iſt dieſe Abnahme auch in Göttingen, Erfurt, Sagan, Prag merklich; Wien und Ofen haben ſie nicht, und im weſtlichen Deutſchland iſt ſie unbedeutend. Dieſe Kälte, die wieder auf zahlreiche Gewitter folgt, kommt in Petersburg und Stockholm mit Nordoſt, in Spydberga mit Oſt- und in Berlin mit Nord-Nordweſtwind. Der Nord- und Nordweſtwind kömmt am folgenden Tage nach Sagan und Prag; der Wind wird um eben die Zeit auch in Göttingen und Erfurt Nord und Oſt. Auch in Holland und am Rhein wird der Wind nördlich, ohne jedoch die Wärme erheblich zu vermindern; in Baiern iſt der nördliche Wind nur vorübergehend. Das Wetter iſt bei dieſer Veränderung faſt überall trübe

und vorzüglich in Baiern, in der Schweiz und in einigen Gegenden Italiens scheint es stark und anhaltend geregnet zu haben.

Die Nordwinde stimmen wieder ganz genau mit dem Barometerstande zusammen; denn schon am 29. stand das Barometer in Torneå höher als in allen südlichern Orten, und obgleich es bis zum mittlern Deutschland hin in allen nördlichen Gegenden stieg, so betrug dieses Steigen doch immer weniger, je weiter südlich die Orte lagen, und in Ofen und München fiel es sogar ein wenig. Das Barometer stieg vom 29. bis 30. Mai Mittags in Petersburg $3\frac{1}{2}$, in Stockholm, Copenhagen, Göttingen, Düsseldorf etwa 2 Lin., in Berlin, Sagan, Prag, Würzburg $1\frac{1}{2}$ bis 1 Lin., in Dijon, Mannheim, Regensburg, Wien so gut wie gar nicht; in Holland stieg es mehr als in Düsseldorf, nämlich über 3 Lin. Am 30. stand es in Torneå 1 Linie höher als in Stockholm und Spydberga; $4\frac{1}{2}$ Lin. höher als in Copenhagen und Petersburg, 5 Lin. höher als in Düsseldorf, 6 Lin. höher als in Berlin, und 8 Lin. höher als in München, Wien und Ofen. Also Grund genug zu Nord- und Ostwind, der aber an Kraft in Deutschland sehr verlieren, und im südl. und westlichen Deutschland minder beständig seyn muſste, da von Berlin bis nach Mittelburg keine erhebliche Verschiedenheit des Drucks war, und dieser von Berlin bis Göttingen $\frac{1}{2}$ Lin., von Berlin bis Düsseldorf 1 Lin. wachsend, und von Düsseldorf bis nach Mittelburg wieder $\frac{1}{2}$ Lin. abnehmend angegeben wird.

Ungeachtet des in Stockholm und Petersburg fortdauernden Ostwindes fing doch hier mit dem 31. Mai die Wärme schon wieder an zuzunehmen, und eben das geschah zwei Tage später in Berlin, obgleich hier und in Copenhagen ein

ganz beständiger Ost- und Nordostwind eingetreten war. Dieser Nordost ist im ganzen nördl. Deutschland und bis nach Holland herrschend, im südlichern Deutschland, selbst schon in Sagan, ist er weniger beständig; aber die Wärme steigt auch hier, und nimmt selbst in Ofen, wo sie wenig Verminderung erlitten hatte, noch zu. Der erste Juni ist in Rochelle ein warmer Tag, obgleich er im östlichen und nördlichen Frankreich von Rouen bis nach Marseille sich durch einen kalten Morgen auszeichnete, und daher von Cotte als einer der kälteren Tage des Monats angeführt wird; diese Morgenkälte hatte auch Rochelle.

Während in den ersten Tagen des Juni der Wind im nördlichen Deutschland Nordost blieb, war er in Stockholm und Petersburg Südwest geworden, bei zunehmender Wärme, und es ward an diesen Orten kälter, als er am 2. in Stockholm, am 4. in Petersburg nach Nordosten zurückging; diese Kälte fing in Deutschland am 4. und 5. Mai an, fast genau zu eben der Zeit, da der Wind in diesen Gegenden nach Westen ging. Sie erscheint auch hier als eine Folge der Gewitter, die am 4. Juni in Moscow und Danzig, am 5. Juni im östlichen Deutschland an vielen Orten ausbrachen. Die Gewitter in Baiern am 4. Juni hatten in diesen Gegenden und am Rhein nur eine sehr geringe Abkühlung zur Folge.

Das Wetter war in den letzten Tagen des Mai in allen südlichen Gegenden sehr regnigt, auch in England regnete es in Rutlandshire so stark, daſs in drei Tagen 3¾ Zoll Wasser fielen, während es in andern Gegenden Englands weit minder regnigt war. Holland hatte zuweilen heitern Himmel. In Stockholm, Spydberga und Copenhagen trat am letzten Mai dauernd heitres Wetter ein, ob-

gleich es in Deutschland trübe und regnigt blieb. Italien hatte abwechselnd trübes und heitres Wetter. Gewitter waren am 29. Mai in Petersburg und Spydberga, am 30. und 31. Mai in Ofen, Dijon Padua und Rom, am 1. Juni in Petersburg und Rom, am 2. Juni in Ofen; am 3. Juni in Sagan, Ofen, Padua und Rochelle; am 4. in Moscow, Danzig, Düsseldorf und in vielen Gegenden Baierns; am 5. in Berlin, Sagan, Prag, Ofen, Würzburg.

Vom 30. bis 31. Mai fiel das Barometer in allen zwischen Torneå und Ofen liegenden Gegenden, während es in Holland und bis nach Genf an den meisten Orten ein wenig stieg. Der Wind blieb Nord und Ost in den nördlichen Gegenden, obgleich das Barometer in Spydberga 2 Lin. höher als in Stockholm und in Stockholm 3 Lin. höher als in Petersburg stand; in Torneå stand es fast 4 Lin. höher als in Petersburg. Im ganzen nördlichen und östlichen Deutschland dauerte Nord-, Nordwest- und Nordostwind fort, während das Barometer in Stockholm 6½ Lin. höher als in Ofen, und in allen zwischenliegenden Orten sehr gut diesem Unterschiede entsprechend stand, also der Luftdruck im Norden viel stärker als in den südlichen Gegenden war. In Baiern hielt der Wind sich fast ganz im Westen, wie es dem in Dijon um 2½ Lin. grössern Drucke als in München gemäss ist. In Italien war der Wind südlich und westlich, womit der in Padua um 1¼ Lin. geringer als in Rom beobachtete Druck wohl übereinstimmt. Mafra hatte am 30. und 31. Mai stürmischen Südwind, Rochelle am 31. Mai Nordostwind. Es ist wohl zu vermuthen, dass hier ein zu geringer Luftdruck in Spanien Statt fand, und die Luft von beiden Seiten zuströmte; das Barometer stand in Rochelle ½ Lin. über, in Mafra 1⅕ Lin. unter der Mit-

telhöhe. Da das Barometer in Torneå an den folgenden Tagen bedeutend fiel, in Stockholm und Spydberga aber bis zum 2. Juni gleich hoch blieb, so war ein Südwestwind in diesen Gegenden, so wie man ihn in Petersburg und Stockholm beobachtete, ganz dem Unterschiede des Drucks angemessen. In Copenhagen und im nördlichen Deutschland blieb der Wind beständig Nord und Ost bis zum 4. Juni, wie es dem höhern Barometerstande in den nördlich von Dänemark und Deutschland liegenden Gegenden angemessen war; im südlichen Deutschland war der Wind unbeständig und auch der Barometerstand in ganz Deutschland wenig verschieden. Am 5. fing das Barometer im nordwestlichen Deutschland an stark zu steigen, daher der Wind in Deutschland nach Westen ging, während er in Copenhagen noch bis zum 6. östlich blieb, und auch in Stockholm wieder östlich wurde seit in Torneå das Barometer wieder gestiegen war.

Auf dem Gotthard und in Marseille waren die Tage vom 5. bis 7. Juni stürmische Tage. Der Westwind auf dem Gotthard ist dem in Padua niedrigern Barometerstande ganz angemessen; denn es stand immer in Padua 3 bis 4 Lin. mehr unter dem Mittel als auf dem Gotthard, und in Dijon etwas höher als auf dem Gotthard über dem Mittel. Etwas Aehnliches mochte in der Nähe von Marseille der Fall seyn, wo es uns an Nachrichten fehlt.

Am 6. scheint in Göttingen ein kurz dauernder Sturm, ohne Zweifel ein Gewittersturm, getobt zu haben, den wir nicht aus ungleichem Luftdruck erklären dürfen, sondern zu dessen Erklärung uns nur genaue Beobachtung der Wolken führen könnte.

Witterung vom 5. bis 17. Juni.

Die Wärme-Aenderungen sind in dieser Zeit wenig übereinstimmend. Während es in Berlin vom 5. bis 9. Juni kälter wird, ohne Zweifel als Folge der Gewitter am 4. und 5. Juni, nahm die Wärme dagegen zu in den nördlichen Gegenden, wo es heiter blieb, und auch in Mafra, wo ebenfalls heitres Wetter war. Man sieht hieraus, und aus mehrern schon früher erwähnten Fällen, dass die nach Gewittern folgende Abkühlung der Luft sich nicht so sehr weit erstreckt. Vom 8. bis 11. Juni nahm die Wärme in den nördlichen Gegenden bei trüber Luft und nach einem Gewitter in Petersburg sehr ab. Auch in Mafra ward es kühler. In den übrigen Gegenden blieb die Wärme ziemlich gleich. Nach dem 11. Juni nahm überall, nur in Mafra nicht, die Wärme zu, und erreichte in Frankreich und auf dem Gotthard am 14. Juni, in Deutschland und Ungarn am 15., in Dänemark und Italien am 16., in Petersburg am 17. ihren höchsten Grad, so dass das Steigen der Wärme und auch die dann folgende Kälte in den nördlichen und östlichen Gegenden später eintritt.

Im südlichen Deutschland waren diese Tage grösstentheils trübe und regnigt, im nördlichen Deutschland war es wenigstens abwechselnd heiter, und eben das gilt von den nördlichern Ländern. Auch in Italien wechselten trübe Tage mit heitern ab; auf dem Gotthard und in Frankreich hatte trübes Wetter das Uebergewicht und in Mafra war es seit dem 10. Juni anhaltend trübe. Gewitter waren in allen Gegenden von Europa, vorzüglich am 15. an vielen Orten.

Um die Barometerstände nicht immer mit ermüdender Weitläuftigkeit durchzugehen, will ich nur Folgendes bemerken. Das Barometer stand bis zum 15. Juni fast immerfort niedriger in Torneå als

in Stockholm, und der Wind war weſtlich und ſüdlich in Stockholm. Spydberga hat am 12. einen auffallend niedrigen Barometerſtand, bedeutend niedriger als Copenhagen, Stockholm und Torneå, dabei iſt der Wind ſtürmiſch aber veränderlich (anfangs Süd, dann Nord, dann Oſt), während er in Copenhagen und Stockholm ſtürmiſch aus Südweſt iſt und dann in Copenhagen nach Nordweſt geht. Auch Holland hat an dieſem Tage einen niedrigern Barometerſtand als die benachbarten Gegenden, mit ſtürmiſchem Winde, der von Südweſt nach Norden geht; Düſſeldorf hatte um dieſe Zeit Nord- und Oſtwind, Mannheim Südweſtwind. Das Barometer war in allen Gegenden vom mittlern Frankreich bis nach Torneå, gegen den 14. Juni etwas geſtiegen, während es in Rochelle ſchon fiel und in Mafra ſeinen tiefſten Stand erreichte. Es fing nun an auch in den öſtlichern und nördlichern Gegenden zu fallen, aber ſpäter, je weiter die Orte nach Norden und Oſten liegen, wobei jedoch Torneå eine Ausnahme machte. Am 14. Juni Mittags ſtand es in Mafra am niedrigſten; am 15. Mittags in Rochelle; an eben dieſem Tage und in der folgenden Nacht in allen Gegenden Frankreichs, in Holland und dem ſüdlichen Deutſchland, zugleich auch in Torneå; am 16. Mittags in den öſtlichen Gegenden Deutſchlands, in Berlin, Wien und Ofen, zugleich auch in Padua und Bologna; am Abend des 16. Juni in Copenhagen; am 17. in Spydberga, Stockholm und Danzig; am 18. in Petersburg. Am 15. und 16., vorzüglich am Abend des 15. waren die Orte am Canal diejenigen, wo das Barometer am tiefſten ſtand, in Rouen 7 Lin., in S. Malo, in Mont-Morency, in Laon, Arras, Mittelburg, 6 Linien, in Düſſeldorf, Mannheim, München, Poitiers 4½ Lin. unter dem Mittel. Dieſer tiefe

Barometerstand war in Holland mit stürmischem Südwinde begleitet, und auch in den meisten Gegenden Deutschlands herrschte südlicher und südwestlicher Wind. Diese Tage hatten in allen Weltgegenden Gewitter, und obgleich das in diesem Jahre so sehr häufig Statt findet, so hat der 15. Juni doch etwas Ausgezeichnetes, indem in so weit von einander entfernten Orten, in Spydberga, Copenhagen, Göttingen, Berlin, Erfurt, Würzburg, Düsseldorf, Mittelburg, Zwanenburg, Mannheim, Genf, Padua, Rochelle Gewitter angemerkt sind.

Bei diesen von Norwegen bis nach Rochelle so zahlreich ausbrechenden Gewittern also, sank das Barometer sehr tief, und eine von Rochelle bis nach Petersburg reichende starke Abkühlung der Luft, war die Folge der Gewitter; und diese Abkühlung trat eben so wie der tiefste Barometerstand, später in den nördlichen und östlichen Gegenden ein. Da wir Grund genug haben, die starke Abkühlung der Luft als Folge der völligen Entladung der Gewitter anzusehen, so müssen wir nach dieser Beobachtung auch wohl das Fallen des Barometers als Folge eben davon betrachten, wobei jedoch zu bemerken ist, daſs die Gewitter in diesem Monate beinahe gar nicht aufhören, sondern in Italien und Deutschland auch bei und nach dieser gänzlichen Abkühlung noch immer fortdauern. Um diese Zeit bemerkte man im mittlern Europa den trocknen Nebel, von dem ich noch besonders in der Folge reden muſs.

Witterung vom 17. bis 22. Juni.

Auf jene plötzliche Abkühlung der Luft folgt nun eine allmälige Rückkehr der Wärme, die aber in Petersburg nach einem abermaligen Gewitter, am 21., wieder durch neue Abkühlung unterbrochen wird. Diese neue Abkühlung tritt,

ebenfalls von Gewittern begleitet, auch im westlichen Deutschland, auf dem Gotthard und in Ungarn ein; in Prag und Sagan ist sie, obgleich auch da Gewitter zum Ausbruch kamen, wenig, in Berlin gar nicht merklich, und in Copenhagen, noch mehr aber in Spydberga, nimmt die Wärme in eben den Tagen bei heiterm Wetter zu, während es sonst überall trübe und regnigt ist, nur Mafra hat auch vom 21. Juni an heitres Wetter und zunehmende Wärme. In allen andern Gegenden blieb das Wetter trüb und regnigt.

Das Barometer fiel in Torneå vom 16. bis 21. Juni, dagegen fing es in Petersburg, Stockholm, Spydberga schon am 18. an ein wenig zu steigen. Im nördlichen Deutschland schwankte es, in Wien und Ofen fiel es fortdauernd bis zum 22., während es in Holland seit dem 15., in Düsseldorf erst seit dem 19. stieg. Die Winde waren veränderlich, zuweilen stürmisch.

Vom 21. Juni steigt das Barometer sehr erheblich in Schweden, Norwegen, Dänemark, dem ganzen nördlichen und westlichen Deutschland, auch in der Schweiz, Frankreich und Italien, später fängt dieses Steigen in Petersburg, dem östlichen Deutschland und Ofen an; in Mafra bleibt das Barometer fast immer gleich hoch in diesen Tagen. Am 22. wird in Dänemark, Holland und dem nördlichen Deutschland der Nordwind herrschend, der bisher an den meisten Orten mit andern Winden abwechselte; das Barometer stand in Stockholm 2 Lin. höher als in Berlin, 4 Lin. höher als in Prag; aber zugleich $2\frac{1}{2}$ höher in Holland als in Berlin. Das Barometer stand an diesem Tage Mittags in Wien niedriger, als an allen andern Orten, in Ofen $1\frac{1}{2}$ Lin. höher als in Wien, in

Witterung vom 22. bis 30. Juni.

Padua 3 Lin. höher als in Wien, in Prag, Sagan, Bologna, Rom 4 Lin. höher als in Wien, in Berlin, München, Würzburg, auf dem Gotthard und in Marſeille 5 bis $5\frac{1}{2}$ Lin. höher als in Wien, in Copenhagen, Göttingen, Mannheim, Genf (auch in Erfurt und Regensburg) 6 bis $6\frac{1}{2}$ Linien höher als in Wien, in Stockholm, Holland, Dijon, Rochelle und ſo ziemlich in ganz Frankreich 7 bis 8 Linien höher als in Wien. Der Wind war in Ofen veränderlich, im ganzen nördlichen Deutſchland Nord, in Baiern, Dijon, Marſeille Nordweſt, auf dem Gotthard ſtürmiſch Weſt, in Italien ſüdlich und weſtlich, alſo ſo ziemlich überall gegen Wien hin gerichtet. In Rochelle und Mafra war er Nord, aber es ſtand auch in Mafra das Barometer 2 Lin. niedriger als in Rochelle. In Petersburg war ſtarker Weſtwind und das Barometer ſtand 6 Lin. niedriger als in Stockholm.

Am 23. Juni iſt das Barometer überall geſtiegen. Es ſteht jetzt in Ofen, Rom und Mafra am niedrigſten, in Padua $\frac{1}{2}$ Lin. höher als in Ofen, in Wien 1 Lin. höher als in Ofen, in Prag und Bologna 2 Lin. höher als in Ofen und Rom, in Sagan, Mannheim, München, Dijon, Marſeille 3 Lin. höher als in Ofen (in Regensburg noch höher), in Berlin, Erfurt, Göttingen, Copenhagen, Mittelburg 4 Lin. höher als in Ofen, in Stockholm 5 Lin. höher als in Ofen. Dagegen in Torneå 3 Lin., in Petersburg 4 Lin. niedriger als in Stockholm; in Mafra $3\frac{1}{2}$ Linien niedriger als in Rochelle. Der Wind war in allen Gegenden von Deutſchland nördlich und weſtlich, in Ofen ſtark Nordweſt, auf dem Gotthard ſtürmiſch aus Nordweſt, dann eine kurze Zeit gelinder Südoſt und dann wieder Nordweſt. In Rochelle und Mafra Nordoſtwind. Dieſes und der Weſtwind in

Petersburg ſtimmt gut mit den Barometerſtänden; warum aber in Copenhagen und Spydberga der Wind ſüdlich war, erhellt aus ihnen nicht.

Am 24. herrſcht der Nord- und Oſtwind faſt durch ganz Deutſchland, und das Barometer ſteht auch von Stockholm bis nach Wien tiefer, und tiefer an allen ſüdlichern Orten; dieſelbe Ungleichheit des Barometerſtandes findet, mit einigen unregelmäſsigen Ausnahmen, von Holland bis Genf Statt. In Marſeille und auf dem Gotthard ſteht das Barometer höher, als in den benachbarten Gegenden, und die Winde ſind hier veränderlich. Der Weſt- und Südweſtwind in den nördlichen Gegenden iſt dem in Torneå und Petersburg niedrigern, in Stockholm und Copenhagen 4 Linien höhern Barometerſtande angemeſſen. Spydberga ſoll einen niedrigern Barometerſtand als Copenhagen und Stockholm gehabt haben. Am 25. und 26. dauern dieſelben Winde und faſt auch dieſelben Unterſchiede der Barometerſtände fort, doch geht der Wind in Ofen am 25. entſchieden nach Oſten und gerade iſt auch das Barometer ſo geſtiegen, daſs es in Ofen 1 Linie höher als in Wien ſteht. Am 27. wird in vielen Gegenden Deutſchlands der Wind veränderlich, aber das Barometer ſteht auch am Rhein 1 Lin. höher als in Berlin, und in Stockholm etwa eben ſo viel höher als in Berlin. In Ofen hält ſich der Oſtwind bis zum 30. Juni, während das Barometer in Ofen immer 1 Lin. höher, als in Wien bleibt. Bei dem in Deutſchland allgemeinen Steigen des Barometers vom 27. bis 30. Juni bleibt das Barometer höher in den nördlichen als in den ſüdlichen Gegenden Deutſchlands, aber auch etwas höher am Niederrhein als in Berlin, daher weſtliche und nordöſtliche Winde abwechſeln. In Petersburg weht vom

28. bis 30. Juni Weſtwind, der am 30. ſtürmiſch wird; es ſteht aber auch am 28. und 29. Juni das Barometer 3 Lin., am 30. Juni 8 Lin. niedriger in Petersburg als in Stockholm. In Moscow ging der Wind ſtürmend von Weſt nach Nordoſt am 30., das Barometer hatte den niedrigſten Stand, den es im Juni erreichte, ſtand aber noch über der Mittelhöhe und viel höher als in Petersburg.

Die Wärme nahm in allen Gegenden vom 23. bis 26. Juni zu, dann aber ward es in den nördlichen Gegenden viel kälter, während in den ſüdlichen Gegenden (doch nicht in Mafra) die Wärme noch zunahm.

Vom 23. bis 26. Juni war es überall ziemlich heiter, doch kamen am 26. ſchon mehrere Gewitter. Am 27. waren faſt in ganz Deutſchland Gewitter, worauf an den meiſten Orten trüber Himmel folgte, doch blieb es in Düſſeldorf, Zwanenburg, Prag und Spydberga ziemlich heiter, während das übrige Deutſchland und die nördlichen Gegenden trüben Himmel hatten. In Italien blieb es, ſo wie in Rochelle und Mafra gröſstentheils heiter.

Ueber den trocknen Nebel oder Höhenrauch.

Eine der gröſsten Merkwürdigkeiten dieſes heiſsen Sommers war der trockene Nebel, der in ganz Europa beobachtet wurde. Er erfüllte an manchen Orten die ganze Atmoſphäre ſo, daſs man Gegenſtände, die nur $\frac{1}{4}$ Meile entfernt waren, an manchen Tagen gar nicht oder wenigſtens nur blau und neblicht ſah. Die Sonne erſchien durch dieſen Nebel roth und glanzlos, ſo daſs man ſelbſt um Mittag in die Sonne ſehen konnte; gegen die

Zeit des Auf- und Untergangs verbarg ſie ſich ganz im Nebel. Am früheſten, nämlich am 24. Mai wurde dieſer Nebel in Copenhagen beobachtet, wo eine Reihe von heitern warmen Tagen dieſem Tage vorangegangen war. Hier trat er alſo nach heiterm Wetter ein, ſtatt daſs er, an den meiſten Orten, nach einem Gewitter eingetreten iſt, an einigen Orten nach einem kalten Winde, in England bei anhaltend regnigtem Wetter. In Rochelle ward er am 6. und 7. Juni beobachtet, nachher aber war die Luft bis zum 18. wieder frei von Nebel. Um die Mitte des Juni iſt die eigentliche Zeit, wo er ſich in allen Gegenden faſt auf einmal zeigte, indem er zwiſchen dem 16. und 18. Juni in den meiſten Gegenden von Deutſchland, Frankreich und Italien beobachtet ward, am 19. Juni ward er in Franeker in den Niederlanden zuerſt beobachtet, am 22. in Spydberga, am 23. auf dem Gotthard und in Ofen, am 24. in Stockholm, am 25. in Moscow, gegen Ende Juni in Syrien. Der Nebel erſtreckte ſich über ganz Europa *) bis nach Africa und Syrien. Nach Toaldo und de Lamanon (Rozier Journal de Phyſique, Tom. 24) bedeckte er das adriatiſche Meer und einen Theil des atlantiſchen Oceans, jedoch letztern nicht über 50 Meilen weit vom Lande. Van Swinden dagegen erzählt in den Mannh. meteorologiſchen Epheme-

*) Die Beobachtungen in Maſra erwähnen dieſen Nebel nicht ausdrücklich, aber am 26. und 27. Juni kömmt nev. ſec und nev. m. rar. e ſec vor, welches ich nicht anders als durch: trockner Nebel, und durch: ſehr dünner und trockner Nebel, — überſetzen kann. In den folgenden Tagen kömmt ſehr oft ceo enevoado vor, welches zwar bezogener Himmel heiſsen kann, aber hier wahrſcheinlich neblichen Himmel bedeutet.

riten, daſs ein von Norwegen nach Holland fahrender Schiffer, der am 19. Juni dort abreiſ'te und am 2. Juli hier ankam, ſich vom 25. bis 30. Juni vom dickſten Nebel umgeben fand. In England war er eben ſo dick als auf dem Continent. Der Nebel erſtreckte ſich an mehrern Tagen bis über die höchſten Alpen, denn auf dem Gotthard, auf dem Salève, auf dem 6200 Fuſs hohen Ventoux und auf den Alpen der Dauphiné in 10,000 Fuſs Höhe hat man ihn beobachtet; doch hat man zu andrer Zeit die Spitzen der Alpen darüber hervorragend geſehen, während ihr Fuſs vom Nebel verdeckt war. In einigen Gegenden ſcheint er ſich nicht ſo hoch hinauf ausgedehnt zu haben; denn Marcorelle ſagt, bei Narbonne habe er nicht die Höhe von 400 Toiſen erreicht, habe daher mit der Gegend der Atmoſphäre, wo Gewitter entſtehen, in keiner Verbindung geſtanden, und dieſem Umſtande müſſe man es zuſchreiben, daſs die dortige Gegend wenig Gewitter hatte. Dagegen fand Toaldo, daſs er nicht bis zur Erde herabging, ſondern aus den höhern Theilen der Atmoſphäre zu kommen ſchien, und ſo ſcheint er ſich auch in Rom gezeigt zu haben.

Weder Stürme noch Regen vertrieben den trocknen Nebel, ſelbſt als es am 20. Juni in Franeker ſo heftig regnete, daſs in einer halben Stunde 20 Linien hoch Regen fiel, dauerte er fort; doch glaubte man allemal einige Abnahme des Nebels nach Gewittern zu bemerken. Die Winde waren meiſtens nördlich, aber an vielen Orten herrſchte faſt in der ganzen Zeit Windſtille.

Wenn man die Beobachtungen ſämmtlich vergleicht, ſo ergibt ſich ziemlich allgemein, daſs der Nebel vom 16., 17. oder 18. Juni an überall an Dicke zunahm, und ſo bis beinahe gegen das Ende

des Juni blieb. In den letzten Tagen des Juni, an andern Orten in den ersten Tagen des Juli ward er dünner, und man glaubte an einigen Orten schon, daſs er ganz verschwinde; aber er kehrte noch einmal in gleichem und vielleicht gröſserm Maſse zurück, und dauerte mit abwechselnder und an verschiedenen Orten ungleicher Stärke bis zu Ende des Juli. Späterhin hat man wohl noch hie und da ihn wieder bemerkt, aber nicht in dem auffallenden Grade und nicht so allgemein verbreitet. Nur in Copenhagen hat man auch den ganzen August durch die Sonne bis zu 20 oder 30 Grad Höhe mit bloſsen Augen ansehen können, und sie so roth gesehn, wie in den vorigen Monaten; und hier ist der allmälig verschwindende Nebel erst mit dem 26. Sept. ganz vorbei gewesen. Er scheint in dieser Zeit hier anhaltend gedauert zu haben, statt daſs er an andern Orten nur an einzelnen Tagen wieder erschien. Sein Verschwinden ist an verschiedenen Orten nicht bloſs zu verschiedenen Zeiten, sondern auch unter ungleichen Umständen eingetreten. In Paris nach einem kleinen Gewitterregen, am 21. Juli; in Havre de Grace zeigte er sich am 31. Juli stärker als vorher, aber um 8 Uhr brach die Sonne durch und zerstreute den Nebel gänzlich; in Narbonne verschwand er bei einem vom 24. bis 26. Juli wehenden kalten Nordwinde. Was sein Zunehmen und Abnehmen eigentlich bewirkte, darüber läſst sich aus den Beobachtungen kaum etwas schlieſsen, da er bei allen Winden fortdauerte, und bald an einem bald am andern Orte dichter wurde.

Daſs er seiner Natur nach von den gewöhnlichen feuchten Nebeln verschieden war, ergab sich aus der allgemeinen Dürre; ob man ihn aber mit Recht einen electrischen Nebel genannt hat, ist

minder gewiſs, indem Hemmer die Luft-Electricität nicht ungewöhnlich ſtark fand, während der Nebel die Atmoſphäre erfüllte. Man ward indeſs mit Recht veranlaſst, ihn electriſch zu nennen durch die ungewöhnlich zahlreichen Gewitter, die ſich durch häufiges Einſchlagen auszeichneten. Die ſo ſehr zahlreichen Fälle, wo Häuſer, Bäume und Menſchen getroffen wurden, veranlaſsten zu dem Schluſſe, daſs die Gewitter ſich in ſehr geringer Höhe über der Erde befinden, und gleichſam in dem dicken Nebel ſelbſt entſtehen muſsten. Die Gewitter waren zugleich ungewöhnlich heſtig. Senebier erzählt z. B., daſs am 12. Juli, einem vorzügl. neblichen Tage, in Genf ein von 12½ bis 4½ Uhr Nachts dauerndes Gewitter, den Himmel durch unzählige Blitze faſt unaufhörlich erhellt habe, während der Donner mit furchtbarem Getöſe ebenfalls ununterbrochen fortwährte; dieſem furchtbaren Gewitter, welches in der ganzen Gegend Schaden gethan hatte, folgte an demſelben Tage noch eines von 7 bis 8 Uhr Morgens. Etwas Aehnliches berichtet Toaldo, daſs nämlich bei einigen Gewittern mehr als hundert Schläge an demſelben Ort beobachtet ſind, daſs man einen Blitz beobachtet habe, der in immer neuen Ausbrüchen 11 Minuten lang dauerte, daſs manche Gebäude bei einem Gewitter von mehreren Blitzen getroffen wurden u. ſ. w. Die auffallendſte Nachricht von den Gewittern dieſes Sommers iſt aber die, welche in den Berliner neuen Schriften der naturforſchenden Freunde, 3r Band S. 141, erzählt wird. Zu Bramley in Kent entſtand in der Nacht vom 20. zum 21. Juli ein ſtarkes Gewitter, das weiter keinen Schaden that; aber der Blitz entzündete den Nebel ſelbſt, der ſeit einem Monat anhaltend gedauert hatte. Nach einem jeden Blitze erſchien

dieſer wie eine helle Flamme, doch ohne Geräuſch. Nachdem das Donnern aufgehört hatte, ſah man dieſe Flamme weiſs, und ſo hell, daſs man dabei leſen konnte. Die Inſecten, mit welchen bis dahin die Bäume bedeckt geweſen, waren am folgenden Morgen verſchwunden.

Ueber die Natur dieſes Nebels hat man wenig Beſtimmtes ausgemacht. An einigen Orten, namentlich in Gröningen und Friesland und ſo auch in der Dauphiné, glaubte man, daſs er das der Luft ausgeſetzte Kupfer angegriffen habe. In Gröningen und Friesland hatte man auch gefunden, daſs er Reiz zum Huſten errege, und an andern Orten fand man ihn empfindlich für die Augen. In der Dauphiné ſchrieb man ihm den häufigen Brand im Getreide zu; auch Toaldo, obgleich er die Fruchtbarkeit dieſes Jahres rühmt, und im Allgemeinen ſagt, der Nebel habe den Gewächſen nicht geſchadet, geſteht doch, daſs einige Oelbäume und Weinreben auf höhern Hügeln, nicht aber in den Thälern, gelitten hätten. Vorzüglich klagte man in Gröningen, daſs am 25. Juni die Blätter der Bäume gelb wurden und abfielen, das Gras dürre war und die Felder daher einen traurigen Anblick darboten. Auch in Moscow wurden die Blätter gelb. Da indeſs die groſse Hitze an manchen Orten wenig oder gar nicht durch Regen gemildert, und den Pflanzen alſo keine Erfriſchung gewährt wurde, ſo kann dieſes wenigſtens beigetragen haben, ſolche Erſcheinungen zu bewirken. Der Regen kam nämlich bloſs in Gewitterſchauern, und diejenigen Gegenden, welchen er in hinreichendem Maſse zu Theil ward, ſahen ihre Erndte gut gedeihen, während manche benachbarte Gegenden, in denen keine Gewitter zum Ausbruch kamen, ihre Saaten vertrocknen ſahen. Daſs indeſs der

Nebel Bestandtheile enthielt, die den Pflanzen schädlich waren, konnte man aus dem unangenehmen Geschmacke des in den Nächten vom 26. b. 28. Juni bei Narbonne gefallenen Thaues, und aus ähnlichen Umständen schliessen. Im Neapolitanischen soll der Nebel auf den Blättern einen Niederschlag abgesetzt haben, den man eisenhaltig fand u. s. w. Man vermuthete aus mehreren Umständen, dass der Nebel etwas von schweflichtsaurem Gas enthalte, und fand vorzüglich in Des Vasquiers Beobachtungen über seinen Einfluss auf die Farben der frischgefärbten Cattune, eine Bestätigung dieser Vermuthung.

Woher er entstanden sey, darüber ist man ganz in Ungewissheit geblieben. Melanderhjelm schreibt ihn grösstentheils der anhaltenden Hitze zu; andre glaubten, er sey aus Calabrien her, als eine Folge der dortigen Erdbeben gekommen; andre leiteten ihn von dem in Juni ausgebrochenen Erdbrande in Island her. Dass er sich von jenen Gegenden her zu uns fortgepflanzt oder ausgebreitet habe, ist wohl minder wahrscheinlich, da er vom Ufer der Nordsee bis jenseits der Alpen fast gleichzeitig entstand; aber dass die grossen Revolutionen im Innern der Erde, welche seit dem Febr. so heftige Erd-Erschütterungen in Italien, und im Juni Erdbeben und Erdbrände in Island hervorbrachte, auch in dem übrigen Europa das Hervorbrechen eines rauchartigen Dunstes aus der Erde bewirken konnte, ist gar nicht unglaublich, obgleich man nirgends ein Rauchen der Erde bemerkt hat, und Toaldo ausdrücklich bemerkt, der Nebel sey aus der höhern Atmosphäre herabgekommen. Auf jeden Fall scheinen die ungleiche Beschaffenheit des Nebels an verschiedenen Orten, und die ungleichen Veränderungen, die er gleichzeitig an verschiedenen Orten

zeigte, anzudeuten, daſs auch örtliche Umſtände auf ſeine Bildung einwirkten.

Es iſt bekannt, daſs Erdbeben mit Nebeln ähnlicher Art wohl begleitet zu ſeyn pflegen, und auch in dieſem Jahre hatte man in Calabrien ſchon im Februar dieſen trocknen Nebel bemerkt. Aber auch das entſpricht frühern Beobachtungen, daſs ſtarken Erdbeben heiſsere, gewitterreiche Sommer, und ſchweflichte, übelriechende Dünſte in der Atmoſphäre zu folgen pflegen. Cotte führt aus einer von Bertrand, bei Gelegenheit des Erdbebens von Liſſabon, im Jahre 1755, verfaſsten Schrift an, daſs ſchon dieſer Schriftſteller behaupte: naſſes Wetter pflege den Erdbeben voranzugehen, Hitze u. Ungewitter mit ſtarken Regen pflege den folgenden Sommer auszuzeichnen, und gewöhnlich werde die Atmoſphäre nach Erdbeben von ſchweflichten, übelriechenden Dünſten ſo erfüllt, daſs die Sonne ganz roth erſcheine. — Dieſes alles paſst auf das Jahr 1783.

Von dem Erdbrande in Island *).

Am 1. Juni bemerkte man in mehreren Gegenden von Island Erdbeben, die bis zum 11. Juni zunahmen. Zu gleicher Zeit erhob ſich in den nördlichern Gegenden ein Rauch aus der Erde, und man ſah drei Feuerſäulen, welche Aſche und groſse Bimſteine mit ſich in die Höhe riſſen. Es ſtürmte zu gleicher Zeit, und die Luft war ſo mit Sand und Schwefeldünſten erfüllt, daſs man ſelbſt Mittags nicht leſen noch ſchreiben konnte. Am 11. Juni war die Feuerſäule vorzüglich glänzend; 30 bis 40 Meilen weit ſah man ihre Flammen und hörte ihr

*) Aus den Ephemeriden der Mannheimer Societät für 1783, im Auszuge überſetzt.

furchtbares Getöſe, und ſo dauerte es den Sommer durch. An eben dem Tage goſs die Säule zum erſten Male einen mit ſalzigen und ſchweflichten Beſtandtheilen vermiſchten Platzregen herab. Zugleich aber verbreitete ſie an den Orten, die ſich in der Nähe befanden, die ſchärfſte Kälte, es fiel tiefer Schnee und Hagel von ungewöhnlicher Gröſse; bald nachher dagegen, als die Säule ſich weiter ausbreitete, folgte eine unerträgliche, weder durch Regen noch Thau gelinderte Hitze, wobei die Sonne ganz roth erſchien. Dieſe Hitze dauerte mehrere Tage und kehrte nachher öfter wieder.

An den Orten, über welche dieſe verderbliche Feuerſäule hin zog, wurde durch die herabfallenden glühenden Körper alles verdorben; an einigen Orten wurde das Gras von den ſchweflichten Dünſten mit einer dicken Kruſte überzogen.

Beim Anfange des Erdbrandes enthielten die Flüſſe, namentlich der Skapta, viel Waſſer; aber am 11. Juni war der Skapta innerhalb 24 Stunden völlig ausgetrocknet, und man fand am folgenden Tage die Schlucht, durch welche ſonſt der Skapta, nachdem er vom Berge Klofa-Jökull hergekommen, vier Meilen weit zwiſchen hohen Felſen durchlief, mit einem Feuermeere angefüllt, welches ſich allmälig ſo vergröſserte, daſs es aus dieſer Schlucht herausbrach, und hohe und niedrige Gegenden umher, nur mit Ausſchluſs der höhern Berge, erfüllte. Das Feuer überſchwemmte den Ort Buland, und nicht etwa bloſs die umliegenden Wieſen und Fluren, ſondern die Häuſer ſelbſt, die doch auf einem Felſen liegen. Von jener Schlucht an nahm es gegen Oſten einen Raum von 6 Meilen ein und hatte ſich auch nach Weſten weit ausgebreitet; gegen Süden ſetzten ſehr hohe Berge ihm Schranken. Aber immer höher anſchwellend,

ſuchte es auch hier einen Ausweg, und fand ihn endlich durch enge Thäler jener Gebirge. Durch dieſe ſtürzte es nun, gleich einem Waſſerfalle, in die ſüdliche Ebene, und wälzte ſich unter Erdbeben und Donner in ihr fort. Steine, Felſen und Hügel ſchleuderte es fort, und in dem wogenden Feuermeere ſchwammen glühende Felsſtücke gröſser als die gröſsten Häuſer.

An andern Stellen brach unterdeſs Rauch aus der Erde hervor.

Dieſe Erſcheinungen dauerten vom 12. Juni bis 12. Auguſt ununterbrochen fort. Der Feuerſtrom ging in der Ebene allmälig langſamer fort, ward dann ſtill ſtehend und erhärtete endlich. Obgleich aber dieſer Feuerſtrom ſich ſo weit in der Ebene verbreitete, ſo fand man dennoch ſeine Tiefe an einigen Orten 70, an andern 140 Ellen. Von dieſem Feuerſtrome ſind 17 Dörfer verbrannt und 4 ſind durch Ueberſchwemmung zerſtört, indem die Ströme, da ihr Bette durch jene Maſſe angefüllt war, ſich einen andern Lauf ſuchen muſsten.

Am 16. Auguſt hörte das Feuermeer (der Lavaſtrom) auf fortzufließen, aber das Ende der unglücklichen Ereigniſſe war noch nicht da, indem in der Mitte der Inſel in öden, unbewohnten Bergen ſchon vom Auguſt her ein Erdbrand, der mit Erdſtöſsen, Donner und Rauch begleitet war, wüthete, und bis in den November fortdauerte.

Vor dem Ausbruch der Erdbrände war ſchon die ganze Atmoſphäre ſo mit Rauch erfüllt, daſs die Sonne ganz roth erſchien, und in der Nähe der Berge war es völlig finſter. Dabei war es, obgleich es die wärmſte Jahreszeit war, Nachts überaus kalt.

Die ausbrechenden Flammen machten da, wo die Luft trocken war, eine groſse Schwüle, wo ſie aber feucht war, eine ſo heftige Kälte, daſs alles erſtarrte.

Für Thiere und Menſchen war die mit böſen Dünſten erfüllte Luft ſehr nachtheilig.

Um dieſelbe Zeit, da ſich dieſes in Island ereignete, bildete ſich 16 Meilen von der Isländiſchen Küſte eine Inſel, da wo ſonſt das Meer 100 Ellen tief war; es bildete ſich auf ihr ein, noch bis zum Februar des nächſten Jahres Feuerſpeiender Berg. Auch auf einer Inſel, die nordweſtlich von Island liegt, ſoll ein Feuer-Auswurf ſich gezeigt haben. Endlich ſoll auch in dem entlegenſten, unbewohnten Grönland ein Erdbrand, früher noch als in Island, ausgebrochen ſeyn, und man ſchrieb aus Island, daſs bei Nordwind eine Menge Aſche und Schwefeldunſt den nördlichen Küſten von Island zugeführt werde, und daſs dieſes ſchon den ganzen Sommer gedauert habe.

Witterung
in den
Monaten Juli, Auguſt, September.

Bei dem fortwährenden trocknen Nebel ſtieg die Wärme in den erſten Tagen des Juli; aber mit den am 3. und 4. Juli an vielen Orten ausbrechenden Gewittern wird es von Ofen bis nach Stockholm viel kühler, und dieſe, in Stockholm vorzüglich ſtarke Abkühlung der Luft, iſt auch gerade hier mit einem ſtarken, 10 Lin. betragenden Fallen des Barometers verbunden, während in Rom die Wärme unverändert, und das Barometer gleich hoch bleibt. Mafra hat am 5. einen ausgezeichnet warmen Tag, auf den aber ſogleich kühlere Luft folgt, während das Barometer langſam fällt. Gewitter werden um dieſe Zeit in Mafra nicht, aber auch im ganzen Laufe des Sommers nicht erwähnt, und der Himmel blieb in dieſen Tagen hell und ſchön. Witterung in Europa.

Im Norden hingegen und in Deutſchland folgten auf die Gewitter am 3. und 4. Juli, trübe Tage, die indeſs nur in Stockholm, Petersburg und Moscow erheblichen Regen brachten, in Deutſchland ſcheint es wenig geregnet zu haben.

Am 6. Juli Erdbeben in der Gegend von Genf.

Um den 8. und 9. Juli heitert es ſich in den meiſten Gegenden von Deutſchland, am 10. in Stockholm und Petersburg wieder auf. In Dijon war auch in den vorigen Tagen die Heiterkeit des Himmels nicht unterbrochen, und hier ſowohl als in Genf und Marſeille keine Abnahme der Wärme zu bemerken, obgleich dieſe in Mannheim bedeutend und in München wenigſtens noch merklich war.

Die auf den 9. Juli folgenden heitern Tage bringen eine ſtetig ſteigende Wärme in Stockholm bis zum 17., da ein Gewitter plötzliche Abkühlung und auch ein erhebliches Fallen des Barometers bewirkt. Im öſtlichen Deutſchland und Petersburg wird das Steigen der Wärme um den 12. Juli unterbrochen bei trüben, gewitterhaften Tagen. Auch Moscow hat um dieſe Zeit viele Gewitter mit Regen. Im ſüdweſtlichen und weſtlichen Deutſchland, auch in Dijon und eben ſo in Italien war es meiſtens heiter, auf dem Gotthard dagegen immer trübe bei abnehmender Wärme. In Schleſien waren die Frühſtunden dieſer Tage kalt und die Mittage heiſs. Der trockne Nebel ſcheint faſt in allen Gegenden Deutſchlands, Italiens und bis nach Stockholm, vorzüglich in dieſen Tagen ſich anhaltend und dick gezeigt zu haben. Cracau hatte am 11. Juli eines der heftigſten Gewitter mit 200 Donnerſchlägen, welchen aber nach den Beobachtungen in Sagan nur eine geringe Abkühlung der Luft und ein geringes Fallen des Barometers folgte.

In Rochelle nahm die Wärme vom 8. bis 15. Juli ab, bei dünn bedecktem Himmel und veränderlichem Winde; nach den Gewittern am 14. u. 15. Juli ward es wieder wärmer, Mafra hat trübe Tage und gleich bleibende Wärme.

Nach dem 16. tritt mit Nord- und Oſtwind in Petersburg und Moscow Kälte ein, die bis zum 19. zunimmt. In Stockholm iſt dieſe Kälte von kürzerer Dauer bei öſtlichem Winde und einem, mehr als in Petersburg, trüben Wetter. Auch Spydberga hat dieſe Kälte, in Copenhagen iſt ſie nicht ſo ſtark, in Göttingen und Berlin kömmt ſie kaum noch merklich vor, und Mannheim und Ofen haben unterdeſs ſteigende Wärme. Die Aenderungen der Wärme ſind in dieſen Tagen ſelbſt in nähern Gegenden ungleich, doch ſcheint jene bedeutende Kälte, die in Petersburg eintritt, während es in den ſüdlichen Gegenden wärmer wird, von dem nördlichen Winde in Petersburg herzurühren, dem in Deutſchland ein weſtlicher Wind entgegen kömmt, wobei am Rhein das Barometer höher als im öſtlichen Deutſchland ſteht, während es in Torneå höher als in Petersburg, und in Stockholm höher als in Copenhagen, Petersburg und Berlin ſteht.

Das Wetter iſt in dieſen Tagen an den meiſten Orten trübe, doch in Spydberga (wo die Abkühlung der Luft ſchon zwei Tage vor dem am 19. erfolgenden Gewitter eintritt), meiſtens heiter; in Dijon, Italien und Mafra heiter, wobei aber dennoch in Mafra die Wärme nicht ſehr ſteigt.

Mit dem 21. Juli fängt die Wärme wieder an in Petersburg und Stockholm zuzunehmen. In Petersburg ſteigt ſie ununterbrochen bis zum 24., gerade an demſelben Tage, da ſie in Frankreich, Deutſchland und Ungarn ſinkt. Die gezeichnete Tafel zeigt, wie dieſes Kälterwerden in Deutſchland das Steigen der Wärme in Stockholm ein wenig, und in Copenhagen mehr hemmt; ſie zeigt auch, wie faſt ganz gleichzeitig die Abkühlung von Rochelle bis Ofen eintritt, während ſie jenſeits

der Alpen geringer, auf dem Gotthard aber vorzüglich stark ist. Diese Tage sind in ganz Deutschland und in der Schweiz reich an Gewittern, bei veränderlichem, meistens südwestlichem Winde.

Vom 24. Juli bis 2. August ist die Wärme im südlichen und westlichen Europa im Allgemeinen zunehmend. Dieses Wachsen der Wärme leidet nach Gewittern am 27. in Rochelle und Marseille eine Unterbrechung; in Ofen dagegen und in Rom steigt die Wärme fortwährend, obgleich auch da Gewitter zum Ausbruch kommen. In diesen Tagen, und vorzüglich am 2. und 3. August erreicht die Wärme in den meisten Gegenden ihren höchsten Grad. Die Mittagswärme wird in mehrern Orten Frankreichs und so auch in Würzburg über 30 Gr. angegeben; in allen nicht auf hohen Bergen liegenden Orten Frankreichs und Deutschlands war sie 24 Gr. und darüber; eben so groſs war sie auch in Copenhagen, Danzig und Stockholm, in Moscow (am 24. August) 22 Gr.; Petersburg hatte dagegen in diesen Tagen nicht volle 20 Gr. Mittagswärme, obgleich es am 17. Juni 23. Gr. gehabt hatte. In Mafra stieg in diesen Tagen die Mittagswärme nur auf 20 Gr., aber am 5. Juli war sie 26 Gr. gewesen. Auf dem Gotthard war zwar die Mittagswärme in diesen Tagen am gröſsten, betrug aber doch nur $13\frac{1}{2}$ Gr.

Aber während bei ziemlich anhaltend heiterm Wetter die Wärme in Mannheim immer fortwährend steigt, tritt im östlichen Deutschland eine Abkühlung vom 29. Juli bis 1. August ein, die in Erfurt noch stärker als in Berlin, in Sagan ziemlich eben so beträchtlich als in Berlin, in Göttingen geringer ist, in Prag aber gar nicht bemerkt wird. Diese Abkühlung der Luft, bei ziemlich heiterm Wetter, war in den nordöstli-

chen Gegenden noch erheblicher, und dort mit einem beträchtlichen Fallen des Barometers verbunden. In Moscow war die Wärme gröſser als in Petersburg geweſen; aber dieſe Kälte erſtreckte ſich auch auf Moscow, wo der 1. und 2. Auguſt kalte Tage waren. Das Barometer fiel in Moscow, Petersburg und Torneå 5 bis 6 Lin., in Stockholm nicht ganz ſo viel, der dabei entſtehende Weſtwind führte nun doch die wärmere Luft aus den weſtlichen Gegenden Deutſchlands nach den öſtlichen, konnte aber dennoch die Abkühlung der Luft nicht hindern.

Merkwürdig iſt hier wieder, daſs auch Mafra in dieſen Tagen eine ſtarke Abnahme der Wärme hat. Aber in Mafra bleibt es nun bis zum 12. Auguſt fortwährend kühl, obgleich der Himmel heiter iſt; in den nördlichen Ländern dagegen iſt, am 3. Auguſt in Petersburg und am 4. in Moscow, die Wärme wieder gröſser.

Nach dem 3. Auguſt folgt eine von Rochelle bis nach Petersburg beobachtete Abnahme der Wärme, die nur in Italien und Ungarn nicht bemerkt wird. Sie folgte wieder auf Gewitter und war mit einem Fallen des Barometers, vorzüglich in den nördlichen Gegenden, begleitet. Sie tritt in den weſtlichen Gegenden etwas eher, als in den öſtlichen ein, und iſt an einigen Orten, vorzüglich in Petersburg und Moscow, mit ſtürmiſchen Weſtwinden begleitet. Das Wetter wird in dieſen Tagen regnigt; aber Italien und Portugal behalten heitern Himmel. Das trübe und regnigte Wetter dauert in Deutſchland, Frankreich, Dänemark und Schweden mit geringen Unterbrechungen, bis gegen den 20. Auguſt, bei weſtlichem Winde fort. In Petersburg und Moscow wird es ſchon um den 10. wieder heiter, und dort ſteigt dann die Wärme

bei südöstlichem Winde. Vom 9. bis 11. Aug. ist es auch in Deutschland hie und da abwechselnd heiter, aber im nordwestlichen Deutschland und Holland trübe; Spydberga hat vom 9. bis 13. August heitern Himmel. Vom 15. bis 18. Aug. hat das östliche Deutschland etwas heitern Himmel, während es im übrigen Deutschland meistens trübe und regnigt ist. In Italien sind die Tage vom 12. bis 15. August trübe, sonst ist es meistens ziemlich heiter, obgleich Gewitter auch in den übrigen Tagen ausbrechen. Mafra hat ganz heitres Wetter bis zum 20.

Während der Zeit nimmt im mittlern Europa und bis nach Stockholm hin, die Wärme allmälig ab; aber das vom 12. August an heitere Wetter bringt in Petersburg ein starkes Zunehmen der Wärme hervor, so dass vom 14. bis 17. August in Petersburg vorzüglich warme Tage sind, während es in Deutschland und Ungarn, und selbst in Marseille recht sehr kühl ist. Die südlichern Gegenden, von Rochelle bis nach Rom und Ofen, haben vom 11. an stark abnehmende Wärme; auf dem Gotthard, auf den Tyroler Alpen und auf den Apenninen in der Nähe von Rom fiel in diesen Tagen schon Schnee. Und gerade während es hier so kühl ist bei westlichem Winde, nimmt in Petersburg die Wärme so stark zu, und in eben den Tagen erreicht sie auch in Moscow wieder einen hohen Grad bei Südostwind. Mafra hat vom 15. bis 17. August auch warme Tage, und in Frankreich wird es in den folgenden Tagen wärmer; in Deutschland aber und Ungarn bleibt es bis zum 20. immer gelinde Wärme, und nach dem 16. nimmt auch in Petersburg die Wärme ab.

Die auffallende mit stürmischem Nordwestwinde begleitete Kälte auf dem Gotthard, in Marseille

und Padua, die vom 11. bis 13. Auguſt zunimmt, iſt ſehr merkwürdig. Sie iſt in Genf und in allen Gegenden Deutſchlands weniger erheblich, und ſcheint mit dem auf dem Gotthard am 11. zum Ausbruch kommenden Gewitter in Verbindung zu ſtehen; merklich iſt dieſe Abnahme der Wärme bis nach dem nördlichen Deutſchland hin, und auch in Danzig ward es vom 13. an kühler; und dieſs geſchah während es in Petersburg immer wärmer wird. Das Barometer fiel in dieſen Tagen auf dem Gotthard 5 Lin., aber dieſes Fallen fing ſchon vor der Abkühlung der Luft und vor dem Gewitter an; auch ward das Fallen des Barometers in ganz Deutſchland beobachtet.

Vom 20. bis 27. Auguſt hält ſich die Wärme ziemlich gleich in den nördlichen Gegenden, in Deutſchland, Frankreich und Italien, in Maſra wird es, obgleich der Himmel meiſtens heiter iſt, kühler, in Ofen dagegen nimmt die Wärme mehr zu. Der Himmel iſt an manchen Orten heiter, an andern trübe. Am 21. z. B. iſt es in Moscow und Petersburg heiter, in Stockholm meiſtens trübe mit Gewitter, in Spydberga heiter, in Copenhagen trübe mit Regen; in Danzig, Berlin, Sagan Gewitter; in Göttingen Regen, in Düſſeldorf trübe, in Mannheim und in Holland meiſtens heiter; in Würzburg, Erfurt, Prag, bedeckt; in Baiern, in Dijon und auf dem Gotthard theils heiter, theils gewölkt; in Italien abwechſelnd heiter mit Gewittern. Am 22. iſt es wieder ungleich. Am 23. und 24. haben nur Petersburg, die ſüdlichen Gegenden Deutſchlands, Ofen, Maſra und Ober-Italien heitern Himmel. Am 25. heitert es ſich in Spydberga auf, und wird in Petersburg und Moscow regnigt; alle Gegenden Deutſchlands haben Gewitter, doch ſcheint in Düſſeldorf und ſo

auch in Dijon die Sonne; Ofen, Italien und Mafra haben heitern Himmel. In dem Barometerstande und in der Richtung des Windes bemerke ich nichts, was mit dieser Lage der Wolkendecke in einer bestimmten Beziehung stünde.

Vom 27. August bis 2. September nimmt die Wärme in den meisten Gegenden stark ab. In Petersburg ist diese Abkühlung am stärksten und am 29. mit einem starken Fallen des Barometers begleitet. Kürzer dauernd und zugleich minder erheblich ist sie in Stockholm, wo auch das Barometer weniger fällt; in Dänemark und in Deutschland ist die Abkühlung noch geringer, und im westlichen Deutschland unmerklich, aber das Fallen des Barometers ist am 28. August auch im nördlichen Deutschland merklich. Marseille hat stärkere Abnahme der Wärme, ebenfalls bei fallendem Barometer; aber Ofen hat einen fast gleich bleibenden Barometerstand, obgleich die Wärme stark abnimmt. Der Himmel war an den meisten Orten zwar nicht immer ganz trübe, aber doch sind diese Tage fast überall regnigt, nur in Italien und Spydberga anhaltend heiter. Mit dem letzten August wird es in Copenhagen, und einen Tag später im nördlichen Deutschland heiter; das südliche Deutschland behält trüben Himmel, und auch in Italien sind die ersten Tage des Sept. Regentage; in Mafra blieb es heiter.

Während nach dem 2. Sept. die Wärme in Petersburg und Stockholm wieder wächst, nimmt sie im ganzen westlichen Deutschland, in Holland und der Schweiz, erheblich, und auch in Italien ein wenig ab. Merkwürdiger aber ist das tiefe Fallen des Barometers. Es fällt vorzüglich tief am Rhein, und dabei regnet es in Holland sehr stark, in Mittelburg so heftig, dass am 5. der Regen auf

28 Lin. angegeben wird, in Zwanenburg am 4. 9 Lin., am 5. 12 Lin. Der Wind war dabei meiſtens ſüdweſtlich und ſtürmiſch.

Die Wärme bleibt nun, einiger Schwankungen ungeachtet, ziemlich gleich bis zum 13. Merkwürdig iſt der einzelne warme Tag, der am 12. September in Marſeille, Dijon, Mannheim, in ganz Baiern und auf dem Gotthard, und am 13. Sept. in Ofen und Stockholm vorkömmt. Am auffallendſten iſt dieſe Wärme in Baiern. In München nämlich iſt die Mittagswärme am 12. Sept. 8 Gr. gröſser als am nächſt vorhergehenden, und 13 Gr. gröſser, als am folgenden Tage, obgleich das Wetter am 11. und 12. Sept. ziemlich gleich iſt, und erſt am 13. regnigt wird; auf dem Andex und Peiſſenberg iſt der Unterſchied eben ſo groſs, in Tegernſee etwas geringer, und an dieſen Orten iſt wenigſtens einiger Grund zu ſolcher Ungleichheit, da es am 11. und 13. Sept. regnigt, am 12. zwar trübe, aber doch ohne Regen war. Andre Orte, ſelbſt in Deutſchland, haben von der ungewöhnlichen Wärme wenig oder gar nichts, indem dieſe ſchon in Regensburg geringer als in München, in Mannheim noch geringer, in Mittelburg und Zwanenburg gar nicht mehr merklich iſt. Zu einiger Erklärung dieſer Ungleichheit ſcheint das in dieſen Tagen heitre Wetter in Baiern, und das trübe, regnigte Wetter in Holland beizutragen; aber eine ſo auffallende Hitze an einem einzelnen hellen Tage bleibt immer ſonderbar, und in Mannheim, auf dem Gotthard und in Marſeille war es nicht einmal heiter, ſondern trübe mit Gewittern, alſo eine ſeit geſtern entſtandene und ſogleich wieder verſchwindende ſchwüle Gewitterluft. Merkwürdig iſt, daſs am 12. das Barometer von Holland bis nach Marſeille niedriger ſtand, als am

Tage vorher und nachher; der Unterschied betrug in Holland 5 Lin., in Mannheim 3, in München $2\frac{1}{2}$ Lin.

Nach dem 13. Sept. steigt die Wärme vorzüglich in den nördlichen Gegenden, bei nicht ganz heiterm, in Petersburg vielmehr regnigtem Wetter.

Auch in Deutschland, Frankreich und Ungarn nimmt die Wärme zu, und es ist vom 15. bis 18. Sept. fast überall in Deutschland, Ungarn und dem östlichen Frankreich heitres Wetter, doch hie und da mit Gewittern. Am 14. liegt über dem ganzen nördlichen Deutschland eine Wolkendecke, während es im südlichen Deutschland, in Frankreich und Italien, und zugleich auch in Norwegen und Schweden ziemlich heiter ist.

Vom 17. an nimmt die Wärme in Frankreich, am Rhein und in den nördlichen Gegenden ab, nur in Ungarn und im östlichen Deutschland bleibt sie ungeändert oder nur schwankend ohne dauernde Abnahme. Merkwürdig ist, daſs vom 12 bis 19. Sept. die Frühstunden in Sagan sehr kühl sind, am 12. und 17. nur 4 Gr. über Null. So kühl sind sie nicht in Prag und Berlin, und nicht einmal in den hoch liegenden Orten Tegernsee und Peissenberg in Baiern. Das Wetter ist in diesen Tagen abwechselnd, doch haben die östlichen Gegenden von Deutschland mehr heitern Himmel als die westlichen, und als die Schweiz und Frankreich.

Der 23. und 24. September sind in Frankreich und Italien die kältesten Tage. An einigen Orten Frankreichs nähert sich die nächtliche Temperatur schon dem Gefrierpuncte. In Deutschland zeichnen sie sich nicht so aus; aber die Temperatur nimmt hier fortwährend ab, und nimmt in Ungarn bei den Gewittern am 27. und 28. Sept. plötzlich ab, statt daſs sie in Frankreich, auf dem Gotthard

und in Italien wieder etwas zunimmt. Das Wetter ist bis zum 25. in den nördlichen Gegenden regnigt und vorzüglich der 23. ist ein ausgezeichneter Regentag in diesen Gegenden, obgleich er in Danzig heiter war, und auch in Berlin, Ofen und Prag nicht ganz trübe; im südlichen und westlichen Deutschland war es regnigt, in Marseille fiel ungewöhnlich viel, nämlich 15 Linien Regen; in Italien dagegen war der Himmel abwechselnd heiter. Aehnliche Ungleichheit findet am 24. Sept. Statt. Am 25. heitert es sich in Schweden und Dänemark, in Ofen und an mehreren Orten Deutschlands auf. Der 26. hat im östlichen Deutschland Gewitter, im südlichen Deutschland, in Holland und den nördlichen Ländern tritt aber schon das heitre Wetter ein, welches so ziemlich allgemein bis zu Ende des Monats dauert, doch haben Petersburg und Danzig auch in diesen Tagen trüben Himmel und Padua und Rom Gewitter.

Diese Vergleichungen der gleichzeitigen Witterung zeigen, dafs nur selten der heitre Himmel sich über ganz Europa erstreckt, und dafs eben so selten das trübe Wetter ganz allgemein ist.

In der ersten Hälfte des Juli war in Petersburg die Wärme anfangs viel geringer als die Mittelwärme, nachher ziemlich genau der diesen Tagen zugehörigen Mittelwärme gleich; vom 16. bis 23. Juli viel unter, und nachher etwas über der Mittelwärme. Im Ganzen war also der Juli in Petersburg ein wenig kühler als gewöhnlich. Stockholm dagegen hatte eine viel gröfsere Wärme als im Juli gewöhnlich ist, indem es blofs vom 7. bis 10. Juli und am 19. etwas kälter war, als es sollte, sonst aber immer bedeutend wärmer, so dafs man die

Vergleichung der Wärme mit der Mittelwärme.

Wärme im ganzen Juli als 2½ Gr. zu groſs angeben kann.

Berlin hat nur vom 5. bis 9. Juli zu kalte Tage, und im Durchſchnitt für den ganzen Monat eine 2 Gr. zu groſse Wärme, und eben ſo viel betrug die Wärme in Mannheim, obgleich dort kaum ein einzelner Tag vorkömmt, der zu kalt geweſen wäre. Viel hievon verſchieden kann das Reſultat für Ofen auch nicht ausfallen. In Rom iſt die Wärme nur etwa ½ Gr. über dem Mittel.

Auf dem Gotthard iſt die dieſsjährige Wärme des Juli etwa 1½ Gr. gröſser als in gewöhnlichen Jahren; in Rochelle 2 Gr. gröſser; in Mafra dagegen kann höchſtens die Wärme vom 3. bis 8. und vom 29. bis 31. für gröſser als die Mittelwärme gelten, und alle übrigen Tage des Monats ſchienen vielleicht mehr als 1 Gr. unter der Mittelwärme zu ſeyn.

Im Auguſt war bis zum 11. die Wärme in Petersburg zu geringe, 2 Gr. unter dem Mittel, auch in Stockholm etwa 1 Gr. unter dem Mittel, in Berlin dagegen war die Wärme ſchon etwas, reichlich ½ Gr. im Durchſchnitt über dem Mittel, in Mannheim bis zum 11. 2 bis 2½ Gr. über dem Mittel, in Rochelle kaum 1 Gr. über dem Mittel, in Mafra allem Anſcheine nach etwas unter dem Mittel; in Rom 2 Gr. über dem Mittel; auf dem Gotthard 2 Gr. über dem Mittel.

Vom 11. bis 28. Auguſt iſt in Petersburg die Wärme zu groſs, anfangs 5 bis 7 Gr., nachher 2 bis 1 Gr. zu groſs; auch in Stockholm kann die Wärme als 3 Gr. zu groſs angegeben werden; in Berlin dagegen iſt ſie wenig von der Mittelwärme verſchieden; in Mannheim kann man ſie ½ Gr. zu geringe angeben; Rochelle hat eine wenig von der Mittelwärme abweichende, doch einige Tage lang

zu hohe Temperatur; Mafra kann man wohl nicht anders als zu kühl angeben; Rom hat eine reichlich $\frac{1}{2}$ Gr. zu geringe Wärme. Auf dem Gotthard ist es um den 13. und 14. ganze 7 Gr. zu kalt, nachher ziemlich der Mittelwärme entsprechend.

Obgleich nach dem 28. August die Wärme in Petersburg und Stockholm sehr sinkt, so sind doch nur die nächsten Tage zu kalt, in der Folge und den ganzen Sept. durch hält sich die Wärme an beiden Orten fortdauernd höher, als es dem sonst gewöhnlichen starken Sinken der Temperatur in diesem Monate gemäss ist. Ungefähr dasselbe gilt in Deutschland, wo besonders die Mitte des Monats noch zu viel Wärme hat, auch in Rom hat die letzte Hälfte des Monats noch zu grosse Wärme, und eben diess gilt vom Gotthard, wo im Anfang des Monats die Temperatur zu niedrig, nachher zu hoch und am 27. September ganze 6 Gr. zu hoch war.

Im Ganzen kann man also diesen Sommer als vorzüglich warm angeben, obgleich er es nicht überall in gleichem Grade war, und die Hitze nicht überall zu gleicher Zeit eintrat.

Witterung in andern Weltgegenden.

Auch in Ipswich in Nordamerika war der Juli heiss mit häufigen Gewittern, der 25. Juli war der wärmste Tag, mit 25. Gr. Mittagswärme und sehr niedrigem Barometerstande. Um eben die Zeit war auch in New-York die grösste Wärme, nach Cotte's Angabe 33 Gr.; der Anfang des Monats war kühl gewesen, sowohl in Ipswich als in New-York; der August hatte sehr ungleiche Temperatur; am 10. Morgens hatte es in einigen benachbarten Gegenden stark gefroren, dagegen stieg am 24. das Thermometer Mittags bis auf 25.

Gr. Die wärmsten und kühlsten Tage treffen also mit denen in Europa nicht zusammen. Es waren häufige Gewitter und mehrmals starke Regenschauer. Im September war am 4. Nachtfrost, am 14. 17 Gr. Mittagswärme, am 23. wieder Nachtfrost. Die Mittelwärme von etwa 16½ Gr. im Juli und August scheint nach dem, was Schön für Cambridge angibt, kaum das gewöhnliche Mittel zu erreichen; im September ist die diessjährige Mittelwärme 12 Gr., wenig von der in Cambridge gewöhnlichen verschieden. Der Sommer war in jenen Gegenden sehr fruchtbar, und man sieht, dass die allgemeine Meinung den Sommer auch in Nordamerika für ungewöhnlich heiss erklärte.

Nach den in Schöpfs Reisen vorkommenden Nachrichten war es vom 22. bis 25. Juli auch in Philadelphia sehr heiss. Am 7. und 8. August war es sehr heiss bei Bethlehem *); das trockne Wetter scheint bis zum 12. angehalten zu haben, wo Gewitter zum Ausbruch kamen und mehrtägigen Regen brachten. Um den 26. August war es in der Gegend von Nazareth und Bedfort heiss, dagegen war am 2. und 4. Sept. in eben dieser Gegend starker Nachtfrost — diese Kälte stimmt einigermassen mit der in Petersburg, in Ungarn und auf dem Gotthard zusammen; aber darauf darf man doch schwerlich einiges Gewicht legen.

In Rio Janeiro hielt sich die Wärme vom 1. bis 17. Juli auf 17 Gr. bei veränderlichem Wetter; dann sank sie mit Gewittern bis auf 13 Gr.; vom 23. Juli bis 4. August war sie wieder 17 Gr., und der Himmel war vom 26. bis 29. Juli heiter, auch

*) Da Bethlehem, Nazareth, Bedfort nicht gar weit von Philadelphia liegen, so kann man diess alles wohl als für Philadelphia geltend ansehen.

vom 1. bis 4. August heiter. Die Wärme nimmt nun, indem die Sonne steigt, etwas zu und schwankt bis Ende Augusts zwischen 18 und 20 Gr. Heitre Tage waren den 14. bis 16., 19. bis 21. und 24. August; Gewitter und Regen kamen selten in diesen Tagen vor, obgleich der Himmel meistens bewölkt war. Im Sept. schwankt die Temperatur noch mehr als es sonst in Rio Janeiro vorkömmt, und die Rückfälle von Kälte erinnern an die bei uns im März gewöhnliche späte Kälte, da der September auf der südlichen Halbkugel genau das ist, was der März bei uns. Am 4. September steigt die Wärme bei heiterm Wetter auf 20 Gr., und sinkt bis zum 6. wieder auf 15 Gr., nachdem am 5. heftiger Regen (22 Lin. Regen), gefallen ist; dann wird es wieder wärmer bis zum 11.; in den zwei folgenden Tagen aber bei anhaltendem Südwinde und Regen kälter; und nun steigt vom 13. bis 23. die Wärme bis 21. Gr., fällt bei Gewittern am 25.; endlich steigt sie vom 28. bis 30. Sept., und fällt nach einem heftigen Gewitter am 30. wieder 3 Gr. Das Wetter ist veränderlich. Die stärkern Wechsel der Temperatur treffen zwar zuweilen mit denen in Europa zusammen, aber ich kann dieses nicht als etwas entschieden Merkwürdiges ansehen. Am 18. Juli ist die Abnahme der Wärme in Rio Janeiro gleichzeitig mit der Abnahme der Wärme im nördlichen, und der Zunahme der Wärme im mittlern und südlichen Europa; am 4. September trifft die grosse Wärme ziemlich mit der grossen Kälte in Nordamerika und im nördlichen Europa zusammen, und das Abnehmen der Wärme mit dem Abnehmen der Wärme im mittlern und dem Zunehmen der Wärme im nördlichen Europa.

Aus den Angaben der Wärme in Iſerts Reiſe nach Guinea muſs ich doch ausheben, daſs ſeine Beſtimmung der Wärme an den Tagen, wo er bei Copenhagen und in der Nordſee war, ganz gut mit den in unſern Gegenden angeſtellten Beobachtungen übereinſtimmt, auf der ſpaniſchen See hatte er am 13. Auguſt nicht volle 14 Gr. Wärme, gerade wie es auch die Beobachtungen in Deutſchland und Frankreich ergeben; am 22. und 23. Auguſt hatte er aber auf der Höhe von Liſſabon 16 Gr. Wärme, ſtatt daſs in Mafra nur 13½ angegeben werden. Bei Madera war es vom 17. bis 29. Auguſt heiter mit 19 Gr. Wärme; dann folgten trübe Tage bis 1. Sept.; vom 2. bis 6. Sept. heiter mit etwa 20 Gr. Wärme bei den Canariſchen Inſeln; am 7. Sept. Gewitter und Waſſerhoſen zwiſchen den Canariſchen Inſeln und den Inſeln des grünen Vorgebirges; vom 8. bis 13. September heiter mit 22. Gr. Wärme bei den Inſeln des grünen Vorgebirges. Die folgenden Tage brachten faſt täglich Gewitter.

Einige in den Mannheimer Ephemeriden vorkommende Beobachtungen aus Punah, der Hauptſtadt der Maratten, zeigen, daſs die Wärme dort in der erſten Hälfte des Aug. 19 Gr. betrug, das Wetter regnigt war mit Weſtwind, und das Barometer auf 25½ Zoll ſtand. Hiernach kann man die Höhe dieſer Stadt über dem Meere etwa 2500 Fuſs anſetzen.

Wilſons Schiffbruch bei den Pelew-Inſeln iſt die Veranlaſſung zu Bekanntmachung von Nachrichten über die dortige Witterung dieſes Sommers geworden. Vom 20. bis 22. Juli war es in der Nähe von Macao in China trübes, Gewitter drohendes Wetter. Am 22. Juli ward der Wind Süd, und in den folgenden Tagen ſtürmiſch; am 25. Juli Gewitter mit Platzregen bei den Baſhee-

Inseln (zwischen Manila und Formosa); vom 26. bis 30. Juli bald heiter, bald heftiger Regen bei veränderlichem Winde. Vom 1. bis 3. August heitres Wetter, aber in der folgenden Nacht fing es an stürmisch zu werden; der Sturm nahm zu bis zum 7., worauf es am 8. und 9. August wieder schön war. Aber in der folgenden Nacht kamen Gewitter mit Regen, der Wind ward im höchsten Grade stürmisch und dauerte so stürmend mit geringen Unterbrechungen bis zum 13. fort, wo es etwas besser ward. Diese in der Nähe der Pelew-Inseln herrschenden furchtbaren Stürme (einige Gr. nördlich vom Aequator), hat man schon in Punah, in Ostindien, gar nicht bemerkt, und dieses berechtiget uns wohl zu der Behauptung, dass der am 11. August in Europa beobachtete niedrige Barometerstand gewiss nicht hiemit in Verbindung darf gebracht werden, und dass wir uns überzeugt halten dürfen, mehrere hiemit verglichene Beobachtungen würden noch vollständiger zeigen, dass gleichzeitig die verschiedensten Witterungs-Ereignisse in den verschiedenen Gegenden der Erde vorkommen. Auf den Pelew-Inseln blieb es nun ziemlich gutes, obgleich abwechselnd regnigtes Wetter bis zum 1. Sept. Ein neues Sturm- und Regenwetter von der Nacht des 1. Sept. bis zum 4., legte sich doch bald wieder, und es folgte eine Reihe schöner Tage bis zum 12. Sept. — ein Zeitraum, der in Europa einigemal stürmisch war. Vom 13. bis 15. war es wieder stürmisch, und auch der 18. und 23. waren minder gute Tage.

Wenn man Vergleichungen mit der Witterung in Europa anstellt, so kann es allerdings auffallen, dass der in Deutschland und in den nördlichen Gegenden am 11. August beobachtete tiefe Barometerstand mit den heftigen Stürmen bei den Pelew-

Inseln zusammentrifft; aber schon in Italien und der Schweiz stand das Barometer gar nicht besonders tief, in Ipswich stand das Barometer an eben dem Tage hoch bei kühlem Wetter. Eben diese gänzlich fehlende Uebereinstimmung gilt vom 4. Sept. der in einem grofsen Theile von Europa, aber doch nicht in Rochelle und Mafra einen tiefen Barometerstand hatte. Wollte man also hierin irgend etwas Uebereinstimmendes finden, so müſste man die Vermuthung wagen, daſs eine gemeinschaftliche Ursache an mehrern ganz von einander getrennten Puncten der Erde, Stürme und Ungewitter und tiefes Fallen des Barometers bewirkten, während dazwischen andre Orte der Einwirkung dieser Ursache nicht unterworfen wären. Aber zu einer solchen Behauptung bedürfen wir doch einer Nachweisung mehrerer Fälle, und eine Vermuthung der Art könnte durch ein zufälliges Zusammentreffen so weniger Beobachtungen schwerlich gerechtfertigt werden.

Ueber gleichzeitige Winde und Barometer-stände.

Ich will bei andern Bemerkungen über die Witterung nicht verweilen, sondern nur die Frage, ob die beständigen, eine entschiedene Richtung längere Zeit behaltenden Winde aus den Gegenden herkommen, wo das Barometer höher steht, auch aus den Beobachtungen dieser drei Monate beantworten.

Am 1. Juli war von Berlin bis nach Holland und München Nordostwind herrschend; das Barometer stand von Berlin bis nach Franeker, Düsseldorf, Erfurt und Regensburg ziemlich gleich, das ist, fast überall gleichviel über der Mittelhöhe, in den südwestlichern und westlichern Gegenden aber niedriger, namentlich in Mittelburg, Mannheim, Dijon, ½ bis 1 Lin. niedriger, in Rochelle 4 Lin. niedriger, doch hat Rochelle den Ostwind nicht,

aber das Barometer steht auch in Masra höher als hier. Petersburg hat 5 Lin. niedrigern Barometerstand als Stockholm und Nordwestwind, der bei gleich verschiedener Barometerhöhe auch am 2. dauert. Am 2. ist im Allgemeinen die Barometerhöhe von Stockholm bis Rom abnehmend, und der Wind überall Nordost und selbst in Rom den ganzen Tag Nord; aber in Copenhagen ist der Wind Süd und das Barometer 1 Lin. höher als in Spydberga. Der Südwestwind in Rochelle läſst sich nicht erklären, wenn nicht etwa das Barometer im mittlern Frankreich niedriger stand, als in Rochelle und Dijon.

Am 3. Juli wird der Wind in mehreren Gegenden von Deutschland westlich; das Barometer stand im westlichen Frankreich höher, als im östlichen, in Rochelle und Oléron etwa eine Lin. höher als in Montpellier und Marseille; es stand in Mannheim niedriger als in Holland, in Göttingen niedriger als in Düsseldorf, Berlin und Copenhagen. Dabei war der Wind West in Rochelle, Holland und mehreren Orten des westlichen Deutschlands. In Copenhagen dauert der Südwind fort, und zugleich der zu niedrige Barometerstand in Spydberga. Im östlichen Deutschland dauert der Ostwind und das Barometer ist höher als im mittlern Deutschland. In Petersburg geht der Wind am 3. nach Osten und bleibt so bis zum 6. bei niedrigem Barometerstande, während in Stockholm und Torneå das Barometer höher steht, also eher Westwind zu vermuthen wäre.

Am 4. wird der Wind von Stockholm bis nach München fast überall entschieden West. Das Barometer fällt an diesem Tage in Stockholm 4 Lin., und steht 2 bis 3 Lin. höher in Holland als im westlichen Deutschland. Rochelle hat vom 4. bis

8. anhaltenden Nordoſtwind, und Mafra bis zum 7. Nordwind; aber bis zum 7. iſt auch der Barometerſtand in Rochelle immer ungefähr 2 Linien höher als in Mafra, am 8. hingegen ſteht das Barometer an beiden Orten gleich tief, nämlich ½ Lin. unter der Mittelhöhe, und der Wind wird Weſt in Mafra.

Am 5. Juli iſt der Wind in den nördlichen Gegenden Nord, obgleich von Stockholm bis nach Copenhagen ein gleicher und nicht ſo hoher Barometerſtand als in Deutſchland iſt, in Torneå aber 2 Lin. höher als in Stockholm. Der in Deutſchland herrſchende Weſtwind ſtimmt ſehr gut mit den Barometerſtänden, da das Barometer in Danzig ½ Lin. unter, in Berlin 1½ über, in Göttingen 3 Lin. über, in Düſſeldorf 4½ Lin. über, in Holland und bis nach Bretagne hin, ungefähr eben ſo viel über der Mittelhöhe ſteht *).

Am 6. und 7. Juli bleibt noch das Barometer in den weſtlichen Gegenden Deutſchlands höher als in den öſtlichen, und der Wind bleibt weſtlich. In Mannheim, wo das Barometer 1 Lin. niedriger, als in Düſſeldorf ſteht, hat er eine ſehr nach Norden gehende Richtung. Am 8. iſt der Wind in Holland und an mehreren Orten des weſtlichen Deutſchlands Nordoſt geworden, obgleich der Druck der Luft noch etwas ſtärker in Holland als in Berlin, und ſtärker in Dijon als in Ofen iſt; aber in Rochelle iſt das Barometer mehr als in Dijon gefallen und ſteht dort 3 Linien niedriger als in Dijon. Es ſcheint alſo, als ob ein Fallen des Barometers in den ſüdweſtlichern Gegenden, einen

*) In Paris und S. Malo ſogar 5 1/2 bis 6 Lin., dagegen in Holland nicht ganze 4 Lin.; aber auf kleine Unterſchiede an einzelnen Orten darf man wohl nicht ſo ſtrenge ſehen.

Nordoſtwind in Holland und am Rhein (obgleich in Mannheim, Würzburg und Baiern noch ſchwankend) bewirkte, während dieſe Wirkung im öſtlichen Deutſchland noch nicht bemerkt wird, weil der zu ſtarke Luftdruck in Holland hier noch den Nordweſtwind unterhielt.

Am 9. Juli ſteht nun entſchieden das Barometer höher im nordöſtlichen, als im nordweſtlichen Deutſchland, und der Wind iſt in Berlin Nord, in Götingen Nordoſt, in Holland Oſt; er iſt auch Oſt und Nordoſt im ſüdweſtlichen Deutſchland, und das Barometer ſteht in Regensburg 2 Linien höher als in Dijon; dagegen iſt der Nordweſtwind in Ofen, wo das Barometer 1$\frac{1}{3}$ Lin. niedriger als in Regensburg ſteht, und unbeſtimmt in Prag, wo das Barometer niedriger als in Sagan, Erfurt und Regensburg ſteht. Der Nord und Nordoſt iſt ſeit dem 8. auch in Schweden und Dänemark herrſchend geworden, und bleibt in Stockholm und Copenhagen beſtändig bis zum 15., während immer das Barometer 1$\frac{1}{2}$, 2, zuweilen 3 Lin. höher in Stockholm als in Copenhagen ſteht *). Da das Barometer in Copenhagen immer 2 Lin. höher als in Berlin und Göttingen bleibt, ſo iſt der in Danzig und Berlin bis zum 15. ganz beſtändige Nord- und Nordoſtwind ſehr wohl zu erklären. In Göttingen iſt er nicht ganz ſo beſtändig, aber es iſt auch von Berlin bis nach Düſſeldorf und bis nach Erfurt kein ſo erheblicher Unterſchied der Barometerſtände; in Holland dagegen ſteht das Barometer wieder merklich niedriger als in Düſſeldorf, in

*) In Spydberga ſind auffallend hohe Barometerſtände, 9 Linien über dem Mittel angegeben, und der Wind iſt nicht beſtimmt. In Stockholm ſtand das Barometer am 11. 8 Lin. über dem Mittel.

Mannheim 1 bis 2 Lin. niedriger, als in Göttingen, Erfurt und Regensburg, und daher haben diese Gegenden beständigen Ost- und Nordostwind. Auch in Regensburg, München und Dijon ist dieser Wind vorherrschend, bei einem zwar nicht erheblich, aber doch merklich in den östlichen Gegenden höhern Barometerstande. Dagegen haben Prag, Sagan und Ofen veränderliche Winde. In Ofen bleibt der Wind vom 9. bis 11. Juli ziemlich dauernd Nordwest. Das Barometer stand in Prag, München, Ofen ziemlich gleich, in Wien ist es etwas niedriger, in Regensburg etwa 2 Lin. höher angegeben. Am 12. und 13. Juli war der Wind Nordwest in Prag, welches mit dem im mittlern Deutschland höhern Barometerstande, der dagegen von Prag bis Sagan wenig verschieden war, wohl übereinstimmt. Ofen hatte Ostwind, während das Barometer niedriger als in Regensburg, und am 12. niedriger als in München stand; nun ist zwar in Wien ein niedrigerer Barometerstand angegeben, und der würde diesen Ostwind sehr gut erklären, aber die Barometerstände scheinen den ganzen Monat in Wien zu niedrig angegeben gewesen zu seyn, weſshalb ich mich darauf nicht berufen mag. Am 14 und 15. Juli ist der Wind in Ofen veränderlich, in Prag, Sagan, so wie auch im ganzen westlichen Deutschland Nord und Ost; das Barometer stand zwar im ganzen nördlichen Deutschland überall gleich hoch, aber in den nördlichern Ländern viel höher, im südlichen Deutschland und in Holland niedriger, so daſs allerdings ein Uebermaſs des Drucks von Nordost her Statt fand; in Holland war am 15. der Nordost heftig, es stand aber auch das Barometer in Bretagne 3 Lin. tiefer als in Mittelburg, 4 Lin. tiefer als in Düſseldorf, 7 L. tiefer als in Copenhagen udn 9 Lin. tiefer als in

Stockholm. Auch in Petersburg war der Wind in diesen Tagen Nordost; vermuthlich stand also das Barometer in den von Petersburg nordwärts liegenden Gegenden, eben so wie in Torneå bedeutend höher, als in Petersburg.

In Italien ist vom 9. bis 15. Juli der Nordostwind so vorwaltend, dass er bis nach Bologna hin die wechselnden Land- und Seewinde fast ganz verdrängt. Dieses läst sich bei dem fortwährend niedrigen Barometerstande in Italien wohl erklären; warum dieser Wind nicht schon früher so anhaltend eintrat, läst sich aus den Beobachtungen nicht bestimmt angeben.

Ich habe bisher den Gotthard nicht erwähnt, auf welchem das Barometer immerfort zu hoch in Vergleichung mit den umliegenden Gegenden stand. Fast durch diese ganzen 15 Tage stand das Barometer hier 2 Lin. mehr als in Genf, und 3, ja 4 Lin. mehr als in Padua über dem Mittel. Dass dieses mit der starken Erhitzung der Luft in der Ebene zusammenhängt, ist offenbar, aber man sieht zugleich, dass in Padua der Druck der Luft schwächer als westlich vom Gotthard war. Dieser fortwährend zu schwache Luftdruck in den westlichern Gegenden war vom 2. bis zum 8. mit einem beständigen, oft fast stürmischen Nordwestwinde auf dem Gotthard begleitet, der an den folgenden Tagen zwar mit Südwinde abwechselte, aber bis zum 13. immer noch mit Heftigkeit wiederkehrte. Erst am 14. u. 15., als in Padua und Genf das Barometer gleich tief stand (1 Lin. unter dem Mittel), machte er einem anhaltenden Südwinde Platz.

Diese Erscheinungen verdienen eine eigene umständlichere Betrachtung, auf welche ich bald zurückkommen werde.

Der Nordoſtwind, den wir vor dem 15. Juli in Deutſchland bemerkten, dauert im öſtlichen Deutſchland noch bis zum 17. fort, während das Barometer in den nördlichen Ländern höher als in Deutſchland, in Berlin höher als in Ofen ſteht; aber das Barometer fällt jetzt in den nördlichen und öſtlichen Gegenden und ſteigt am Rhein, in Holland und Dijon, wobei an vielen Orten ein Weſtwind ſich erhebt, der aber nicht allgemein wird, weil ſchon am 19. und noch mehr in den folgenden Tagen das Barometer von Stockholm bis nach Italien wenig verſchieden ſteht. Vom 23. bis 27. Juli ſteht zwar das Barometer in den nördlichen Ländern höher als im öſtlichen Deutſchland, aber im ſüdweſtlichen Deutſchland ſteht es bis zum 25. eben ſo hoch als im Norden und die Winde bleiben daher veränderlich. Am 26. und 27. Juli wird bei fallendem Barometer der Oſtwind ziemlich allgemein herrſchend, und an dieſem Tage ſtand an mehreren Orten Frankreichs, namentlich in Bretagne und Rochelle das Barometer 3 Lin. unter der Mittelhöhe, während es am Rhein 1 Lin. unter, in Berlin 1½ L. über, in Copenhagen 3½, in Stockholm 4½ Linien über dem Mittel ſtand.

Petersburg hatte einen niedrigern Barometerſtand als Stockholm und Torneå, die Winde waren veränderlich. Mafra hat vom 18. Juli an und faſt den ganzen Auguſt durch anhaltenden, oft heftigen Nordwind. Die Vergleichung mit Rochelle, dem nächſten Orte, woher wir Beobachtungen haben, reicht hier zur Erklärung nicht aus; aber wir bedürften mehrerer Beobachtungen aus Spanien und Portugal, um mit Sicherheit Schlüſſe zu ziehen.

Am 1. Auguſt iſt der Sturm in Danzig und Copenhagen bei hohem Barometerſtande merk-

würdig; er hatte aber ſeinen Grund ohne Zweifel in dem niedrigen Barometerſtande der nördlichen und öſtlichen Gegenden; denn auch in Petersburg ſtürmte es aus Weſten, und das Barometer ſtand 6 Lin. unter der Mittelhöhe, während es in Copenhagen und Spydberga 4 Lin. über der Mittelhöhe ſtand. Auch Moscow hatte ſtürmiſchen Südweſtwind bei tiefem Barometerſtande; in Torneå ſtand es 4 Lin. unter dem Mittel und in Stockholm, wo es 6 Lin. höher als in Torneå und $2\frac{1}{2}$ Lin. tiefer als in Spydberga, $7\frac{1}{2}$ Lin. höher als in Petersburg ſtand, ging der Wind ſtürmend von Weſten nach Norden und wieder nach Weſten. Der ſtärkſte Luftdruck ſcheint über der Nordſee gelegen zu haben: denn Spydberga hatte lebhaften Südweſt, Copenhagen heftigen und Berlin lebhaften Nordweſtwind, Göttingen Nord-, und Düſſeldorf und Mittelburg Nordoſtwind. Das Barometer ſtand im nördlichen Deutſchland etwas höher als im ſüdlichen. In den ſüdlichern Gegenden wechſelten verſchiedene Winde.

Nach dieſem Zeitpuncte eines ſo ungleichen Druckes der Luft im nördlichen und mittlern Europa, ſtieg das Barometer bis zum 2. Auguſt in Stockholm und Torneå, bis zum 3. in Petersburg, während es im übrigen Europa, am meiſten in Spydberga, aber auch im nördlichen Deutſchland ſtark fiel. Vom 3. bis 4. fiel es wieder ſehr tief in Petersburg und Torneå, und fuhr fort zu fallen in den meiſten Gegenden von Deutſchland und Frankreich. Unterdeſs dauerte ſtürmiſcher Weſtwind in Petersburg und Moscow fort; am 3. ſtürmte es in Danzig aus Süden; in Deutſchland war der Wind ſchwankend, doch am meiſten ſüdlich und weſtlich; in Frankreich war Sturm mit Gewittern. Das Barometer ſtand am 3. ſehr ungleich an ver-

schiedenen Orten, doch im Allgemeinen an den südlichen Orten höher, in Ofen 2½ Lin. höher als in Berlin, 3½ Lin. höher als in Copenhagen, 5 Lin. höher als in Spydberga, 3 Lin. höher als in Stockholm, in Dijon 1 Lin. höher als in Holland. Bei dem am 3. und 4. Juli an einem Orte, mehr am andern Orte weniger tiefen Barometerstand in Deutschland läßt sich zu Erklärung des am 4. Juli in Schweden und Dänemark mehr nördlichen, in Deutschland mehr südlichen und westlichen Windes wenig sagen, doch scheint das Barometer von Sagan und Prag bis nach Göttingen, Düsseldorf, Mannheim, und bis nach Rouen hin tiefer als in den weiter nördlich, und in den weiter südlich liegenden Gegenden gestanden zu haben, welches, wenn gleich der Unterschied nur 1 bis 2 Lin. beträgt, doch mit jener Richtung des Windes übereinstimmt.

Bis zum 7. August bleibt der Wind veränderlich. Am 6. ist er in Deutschland ziemlich allgemein nördlich und östlich, den in Norden höhern Barometerständen entsprechend; aber in Dänemark, Norwegen und Schweden südlich, während in Spydberga das Barometer nur 2 Lin. in Copenhagen dagegen 4, in Stockholm 5 Linien über dem Mittel, in Torneå wieder tiefer steht. Vom 8. bis 10. Juli wird West und Südwest fast ganz allgemein in Deutschland; es steht aber auch das Barometer etwa 2 Lin. höher im südwestlichen Deutschland als im nordöstlichen, obgleich dabei viele unregelmäßige Ungleichheiten vorkommen. Am 10. wird dieser Südwest bis nach Stockholm und Petersburg herrschend und hiemit stimmt der niedrige Stand des Barometers in Stockholm am 10. August, 3 Linien tiefer als in Berlin, und

$4\frac{1}{2}$ bis 5 Lin. niedriger als in München und Dijon wohl überein *).

Am 11. ſtand das Barometer in Amſterdam und Franeker 3 Linien unter der Mittelhöhe und ziemlich eben ſo tief von Spydberga bis nach Berlin, Erfurt und Mannheim; höher dagegen in den ſüdlichern Gegenden. Der Wind war in Deutſchland ſüdlich und weſtlich. Es ſtand höher in Stockholm als in Copenhagen und Spydberga, daher hatten dieſe Orte Oſtwind, Stockholm aber Südweſt, weil das Barometer in Torneå 3 Lin. niedriger ſtand.

Vom 12. bis 14. Aug. iſt der Wind in Schweden, Norwegen und Dänemark ziemlich beſtändig öſtlich, und dieſer Oſt und Nordoſt iſt ſtark am 14. in Stockholm und Copenhagen. Dieſes iſt dem in Norden höheren Barometerſtande gemäſs; am 14. ſteht das Barometer in Copenhagen $4\frac{1}{2}$ Lin. niedriger als in Stockholm, und $7\frac{1}{2}$ Lin. niedriger als in Torneå. An eben dieſem 14. iſt der Wind im öſtlichen Deutſchland Weſt, während in Berlin und Sagan das Barometer $2\frac{1}{2}$ Lin. niedriger als in Holland ſteht. Das ſüdliche Deutſchland hat Nordweſtwind; auf dem Gotthard und in Marſeille iſt der Nordweſt ſtürmiſch, und es ſteht hier, vorzüglich aber in Padua, das Barometer niedriger als in Deutſchland, zugleich ſteht es in Dijon höher

*) Für Spydberga iſt am 10. ein ſonderbar tiefer Barometerſtand angegeben; ob dieſe und manche ähnliche Angaben etwa Fehler enthalten, iſt ſchwer zu beſtimmen. Um nicht jeder einzelnen Zahl ein zu groſses Gewicht zu geben, gebrauche ich am liebſten nur die mit einander zuſammenſtimmenden Angaben von mehreren Orten, und wenn ich auch nur einzelne anführe, ſo iſt doch in den meiſten Fällen auf mehrere Orte Rückſicht genommen.

als in München, und in Rochelle höher als in Dijon.

Am 15. und 16. August steht das Barometer in den Niederlanden und in mehreren Gegenden Frankreichs höher als in Deutschland. Der Wind ist in Deutschland westlich, in Italien anhaltend nördlich, so dass die gewöhnlichen täglichen Veränderungen weder in Padua noch in Rom vorkommen.

Vom 17. bis 20. August steht das Barometer in Stockholm und in Torneå hoch, in Spydberga etwas niedriger, in Copenhagen $1\frac{1}{2}$ bis 2 Lin. niedriger als in Stockholm, in Berlin 3 Lin., in Prag vom 18. bis 20. August, 4 bis 5 Lin. niedriger als in Stockholm; in Düsseldorf und Holland, auch in Mannheim wenig niedriger als in Berlin; in Dijon etwas höher als im westlichen Deutschland. Der Ostwind wird in Schweden und Dänemark, der Nord im östlichen Deutschland und Holland ziemlich herrschend; das südliche Deutschland behält aber sehr schwankenden Wind.

Der vom 21. bis fast gegen Ende des August in Schweden und Dänemark wehende Südwind stimmt nicht gut mit dem in Stockholm mehr als in Copenhagen hohen Barometerstande; besser entspricht dem in Petersburg tiefen, in Stockholm hohen Barometerstande der vom 26. bis 30. August in Petersburg beobachtete Westwind. In Deutschland ist der Barometerstand an den verschiedenen Orten so wenig ungleich, und der Wind so schwankend, dass sich wenig Belehrendes aus einer nähern Vergleichung herleiten lässt.

Am 1. und 2. Sept. finden wir wieder Nord- und Ostwind fast in ganz Deutschland, der mit dem von Copenhagen bis nach Prag und Mannheim gegen Süden hin immer tieferen Barometer-

ſtande übereinſtimmt. In den ſüdlichern Orten ſteht das Barometer wieder etwas höher, daher mag auch der Wind in Ofen, Würzburg und Erfurt etwas ſchwankend ſeyn; in München und Regensburg iſt er Oſt, während ſowohl in den öſtlichern Orten als auch in Dijon das Barometer höher ſteht. Die nördlichen Länder haben veränderlichen Wind, und einen von Stockholm bis Copenhagen gleichen, in Torneå und Petersburg 4 Lin. niedrigern Barometerſtand.

Am 3. iſt das Barometer in Torneå geſtiegen, in Copenhagen und der nördlichen Hälfte Deutſchlands gefallen, ſo daſs es von Merſeille bis nach Copenhagen ziemlich gleich, nur wenig über dem Mittel (an einigen Orten unter dem Mittel) ſteht. Der Wind iſt in dieſen Gegenden veränderlich, in Copenhagen und Stockholm ſüdlich.

Am 4. fällt das Barometer in allen Gegenden von Europa, aber in den ſüdlichern am wenigſten. Am 4. Mittags iſt der Barometerſtand von Copenhagen bis nach Prag und Mittelburg wenig verſchieden, $3\frac{1}{2}$ bis $4\frac{1}{2}$ Lin. unter dem Mittel, aber ſowohl in Stockholm und Torneå, als im ſüdlichen Deutſchland und Ofen ſteht es höher, der Wind iſt an den meiſten Orten ſüdweſtlich; ſelbſt in Stockholm iſt er Süd, was ohne Zweifel durch eben die Urſache bewirkt wird, welche das fortwährende Fallen des Barometers hervorbrachte; denn dieſe ſchien ihre Wirkung ſpäter im Norden und Oſten zu zeigen. In der Nacht zum 5. erreichte das Barometer in Frankreich und am Rhein, am 5. Mittags erreichte es in Stockholm, Berlin, München, Genf, Padua und den zwiſchenliegenden Orten, und Abends in Wien und Ofen ſeinen tiefſten Stand. Wenn man die ungefähr gleichzeitigen Barometerſtände am 5. Morgens vergleicht, ſo

sieht man, daſs der Ort des tiefsten Barometerstandes in den französischen Niederlanden lag, indem in Cambray, Arras, Dünkirchen (und vermuthlich noch über einem Theile des Canals), das Barometer 10½ Lin. unter dem Mittel stand. In Mittelburg und Lille 10 Lin.; in Brüssel 9½; in Laon 9 Lin.; in Rouen, Montmorency, Metz, Amsterdam und Zwanenburg 8½ Lin.; in Paris, Düsseldorf und Franeker 8 Lin.; in Troyes und Hagenau 7 Lin.; in Lyndon (in Rutlandshire), in Pontorson, S. Malo, in der Franche Comté ungefähr 6 Lin.; in Lyon und ungefähr auch in Göttingen 5 Lin.; in Poitiers und Berlin 4 Lin.; in Rochelle und Ofen 3½ Lin.; in Arles und Marseille 1 Lin. unter dem Mittel. Die Angaben für die Orte in Deutschland sind nicht ganz sicher, weil bei dem hier noch schnell zunehmendem Fallen des Barometers man sehr genau gleichzeitige Angaben haben müſste, um strenge Vergleichungen anzustellen. Am 5. Mittags stand von Mannheim bis Göttingen das Barometer etwa 9 Lin. unter der Mittelhöhe, in Würzburg und Erfurt, Mittelburg und Zwanenburg 8 Lin.; in Berlin und Prag 7 Lin.; in Sagan 6 Lin.; in München, Regensburg und Copenhagen 5½ Lin.; in Ofen u. Genf beinahe 5 Lin. (in Padua 5½ Lin.), in Stockholm und Rom 3½ Lin.in Rochelle ¾ Lin. unter dem Mittel *).

Am Abend des 5. war zwar in Ofen u. Rom das Barometer noch gefallen, es stand aber dennoch nicht so tief, als zu eben der Zeit im nordöstlichen

*) Düsseldorf und Dijon machten hier, und Würzburg am Abend dieses Tages eine unregelmäſsige Ausnahme; ich glaube aber, daſs man so einzelne, mit den übrigen nicht harmonirende Beobachtungen, nicht berücksichtigen darf, da so leicht bei einer einzelnen Beobachtung, Fehler in der Beobachtung und Druckfehler möglich sind.

Deutſchland; nämlich von Berlin bis Prag 6 Lin.; in Ofen $5\frac{1}{2}$ Lin.; in Göttingen, Düſſeldorf und Copenhagen 5 Lin.; in Mittelburg, Mannheim, München und Stockholm 4 Lin. (in Rom u. Padua $4\frac{1}{2}$ bis 5 Lin.); in Torneå und Petersburg $2\frac{1}{2}$ Lin.; in Genf und Dijon faſt gar nicht unter der Mittelhöhe.

Dieſe Beobachtungen geben zu mancherlei Betrachtungen Anlaſs. Offenbar rückte die Gegend des tiefſten Barometerſtandes vom Canal über das nördliche Deutſchland hin; aber im Fortrücken verminderte ſich zugleich die Tiefe des Barometerſtandes, oder der Druck der Luft war in den Gegenden, wo der tiefſte Stand ſpäter eintraf, nicht ſo ungewöhnlich klein, als in den Gegenden, wo wir zuerſt den tiefen Barometerſtand bemerken. Ferner, ſobald jene luftarme Stelle der Atmoſphäre über einen Ort weggerückt war, ſo ſtieg das Barometer ſehr ſchnell, ſo daſs ohne Zweifel, wenn wir die Gränzen gleichen Druckes in irgend einem Zeitpuncte genau zeichnen könnten, dieſe, für jede Linie Unterſchied des Druckes gezeichnet, an der weſtlichen Seite viel enger als an der öſtlichen an einander liegen würden. Dieſe Bemerkungen ſcheinen mir von Wichtigkeit, da ſie einen Grund enthalten, warum der Wind ſelbſt in der Zeit nicht öſtlich war, alſo die Gegend des kleinſten Luftdruckes an der Weſtſeite lag. Am Morgen des 5. war nämlich der Wind in Deutſchland faſt überall ſüdlich, und an den meiſten Orten ſehr ſchwach, bloſs in Mittelburg und Düſſeldorf, wo er etwas öſtlich war, wird er als ziemlich ſtark angegeben. Daſs hier kein heftiges Zudrängen der Luft von Oſten her gegen den Canal hin Statt fand, ſcheint davon herzukommen, daſs die Luft in dem Augenblicke, wo ſie von Oſten her zuſtrömen wollte,

durch jene nach Osten fortschreitende Ursache des verminderten Druckes gleichsam hinweggenommen ward; denn obgleich es ungewiss ist, ob jene Verminderung des Luftdruckes durch ein wirkliches Verschwinden der Luftmasse (was bei dem heftigen Regen in Holland sich vielleicht denken liesse) bewirkt wird, so können wir es uns doch wenigstens bildlich so vorstellen, als ob an der Ostseite die Luft verschwand in dem Augenblicke, wo sie zuströmen sollte. So entstand also eine Stille während der bedeutenden Ungleichheit des Luftdruckes. Dagegen musste ein stürmischer Westwind an der Westseite jener Gegenden entstehen; denn nicht bloss war hier die Luft geneigt dorthin zu stürzen, wo der Druck am geringsten war, sondern sie hatte schon, jener westlich fortrückenden Leere folgend, durch allmälige Beschleunigung eine grössere Schnelligkeit erlangt, und der Zusturz wurde wahrscheinlich noch durch einen Process befördert, der das Entgegengesetzte von dem war, was an der Ostseite vorging, durch eben den Process, der das Steigen des Barometers bewirkte. Dieser stürmische Wind war nordwestlich in Holland, mehr südlich im südlichen Deutschland *).

Am 6. Sept. war das Barometer überall gestiegen; aber in den nördlichen Gegenden fing es noch an demselben Tage wieder an zu fallen und erreichte in Copenhagen am 7. des Morgens, in Stockholm am 7. des Abends, in Torneå erst am 8. seinen tiefsten Stand. In den südlicher liegenden Orten war dieses

*) Alle einzelnen Umstände, z. B. der schon am Morgen des 5. in Prag und Ofen mehr als anderswo heftige Westwind, lassen sich freilich hierdurch nicht erklären; aber die wesentlichsten Umstände sind durch diese Erklärung, wie ich glaube, hinreichend ins Licht gesetzt.

Wechſeln unbedeutend (in Göttingen und Berlin etwa 1 Lin., in Mannheim etwa $\frac{1}{2}$ Lin.), und daher ſtand am 7. das Barometer viel niedriger in den nördlichen Gegenden, als in den ſüdlichen, in Stockholm und Copenhagen etwa 5 Lin. unter der Mittelhöhe *); in Berlin, Sagan, Göttingen, Düſſeldorf etwa 2 Lin., in Prag, Würzburg, Mittelburg 1 Lin. unter der Mittelhöhe; in Ofen, München, Mannheim ungefähr auf der Mittelhöhe; in Dijon und Marſeille 2 Lin. über der Mittelhöhe; in Italien auf der Mittelhöhe. An dieſem Tage hatte Stockholm und Petersburg heftigen Südwind, Copenhagen und Berlin ſtarken, und das übrige Deutſchland mäſsigen Südweſtwind und Weſtwind; Marſeille und der Gotthard haben Nordweſtwind.

Am 8. iſt das Barometer ſtark geſtiegen im ſüdlichen Deutſchland, wenig im Norden, ſo daſs zwiſchen Stockholm und Dijon der Unterſchied der Barometerſtände 7 Linien beträgt; der Südweſtwind dauerte lebhaft fort. Am 9. und 10. fällt das Barometer aufs Neue, und bleibt fortwährend in den nördlichen Ländern niedriger, als in Deutſchland, wobei der Süd- und Weſtwind fortdauert. Im Weſentlichen dauern alle dieſe Umſtände bis zum 14. fort. Eine Ausnahme machen am 12. Mittelburg und Düſſeldorf, wo das Barometer zu niedrig gegen die umliegenden Orte ſteht, nämlich 3 Lin. niedriger als in Göttingen, $2\frac{1}{2}$ Linien

*) In den Beobachtungen von Spydberga iſt ohne Zweifel ein Druckfehler, indem das Barometer hier wohl nicht 12 Linien unter der Mittelhöhe ſtehen konnte. Vermuthlich muſs

ſtatt: 26. 7,0; 26. 6,0 26. 10,8

ſtehen: 27. 7,0; 27. 6,0 26. 10,8.

was wenigſtens mit den übrigen Beobachtungen beſſer harmoniren würde.

niedriger als in Mannheim, $3\frac{1}{2}$ Lin. niedriger als in Berlin und Erfurt, $4\frac{1}{2}$ Linien niedriger als in München; der Wind ist dabei auch in Düsseldorf und Mittelburg starker Südwest, Göttingen hat aber Nordwest und Nordwind.

Vom 15. b. 17. Sept. sind im mittlern Europa die Barometerstände wenig verschieden; der Wind ist an einigen Orten Süd, an andern Nord und Ost. Der Ostwind wird am 18. und 19. in Holland herrschend, bei einem in Berlin 3 Lin. höhern Barometerstande als in Holland, während auch südwärts das Barometer wieder höher steht.

Ich würde nicht fertig werden, wenn ich jeden einzelnen Tag mit gleicher Sorgfalt behandeln wollte; ich übergehe daher die Tage, wo der Wind veränderlich war, bis zum 28. Am 28. stand das Barometer in Stockholm fast 8. Lin.; in Berlin 6 Lin.; in Göttingen und Sagan 5 Lin.; in Mittelburg 4 Lin., in Mannheim, München, Prag 3 Lin. in Dijon und Ofen 2 Lin. über dem Mittel; die dabei Statt findende entschiedne Neigung zum Nord- und Ostwinde ist dadurch wohl begründet. Aehnliche Unterschiede der Barometerstände dauern von Stockholm bis zu den Alpen bis zum 30. fort, und der Nord- und Ostwind wird in Deutschland allgemein. Das starke Fallen des Barometers in Petersburg am 30. September, während es in den eben genannten Gegenden hoch bleibt, bringt zwischen Stockholm und Petersburg einen Unterschied des Barometerstandes vom $10\frac{1}{2}$ Lin. hervor, und ist mit Sturm aus Nordwest in Petersburg begleitet.

Einfluss des Windes auf Höhen-Bestimmungen vermittelst d. Baromet.

Die Bemerkung, welche ich bei dem im Juli auf dem Gotthard herrschenden Nordwestwinde gemacht habe, führt uns viel weiter, und verdient

eine nähere Betrachtung. Es verrieth sich uns dort aus der blossen Ansicht der Beobachtungen, dass ein Nordwestwind auf dem Gotthard herrschend ist, wenn das Barometer in Padua zu niedrig steht, und es ist nun wohl der Mühe werth, die Beobachtungen auf dem Gotthard und in Padua, so wie die Beobachtungen auf dem Gotthard und in Genf genauer zu berechnen, und zu sehen, ob bei gewissen Richtungen des Windes die Höhen des Gotthard über Padua oder Genf allemal grösser oder kleiner ausfallen. Nach theoretischen Ueberlegungen würde man so urtheilen: Wenn das Barometer auf dem Gotthard höher steht, als in einem genau in eben der Luftschichte, senkrecht über Padua, liegenden Puncte, so muss ein gegen Padua zu gerichteter Wind auf dem Gotthard Statt finden; aber dieser zu hohe Barometerstand, oder zu starke Luftdruck ergibt dann die berechnete Höhe zu klein, indem das Barometer (unsrer Voraussetzung nach), auf dem Gotthard so hoch steht, wie in einem weniger hoch senkrecht über Padua liegenden Puncte; also mit einer zu geringen Höhenangabe muss auf dem Gotthard ein nach Padua oder überhaupt nach dem niedrigern Orte, wo die correspond. Beobachtungen angestellt wurden, gerichteter Wind verbunden seyn. Ich habe um diese theoretisch begründete Vermuthung zu prüfen, für alle Mittage der Monate Juli und August 1783 die Höhe des Gotthard über Genf und über Padua berechnet, und die zu grosse oder zu geringe Höhe, mit + oder — aufgeführt, in die nachstehende Tafel gebracht, in welcher auch der um Mittag auf dem Gotthard beobachtete Wind angeführt ist.

Die Rechnung ist im Wesentlichen ganz so geführt, wie ich es in meinem Lehrbuche der Gesetze des Gleichgewichts und der Be-

wegung (Leipzig 1817) I. Theil S. 209 angegeben habe, nur habe ich den bei Briggischen Logarithmen für die Temperatur o zu gebrauchenden Coefficienten nach *Biots tables barometrique portatives* auf 56,622 Fuss gesetzt *). Die Correction wegen der Wärme habe ich ganz so beibehalten. Ich war anfangs Willens auch diese nach Biots Anleitung auf $\frac{1}{200}$ zu setzen, statt dass sie in meinem Lehrbuche $\frac{1}{213}$ ist, da Biots Bemerkungen über den Einfluss der Feuchtigkeit gegründet schienen; aber ich finde, dass die Höhen durchaus zu gross bei grosser Wärme, und zu klein bei starker Kälte herauskommen, wenn man die Correction von $\frac{1}{200}$ anbringt; daher habe ich diese aufgegeben und bin wieder zu der Correction von $\frac{1}{213}$ zurückgekehrt.

Die wahre Höhe des Beobachungspunctes auf dem Gotthard habe ich so angenommen, wie sie nach dieser Rechnungsmethode aus den Mittelzahlen der Barometerhöhen folgt, die Hr. Schön in seiner Witterungskunde Tab. IX. angibt. Darnach ist die wahre Höhe des Gotthard (nämlich des Punctes, wo beobachtet ward)

über Genf = 5240 Fuss

die wahre Höhe d. Gotthard über Padua = 6395 Fuss.

*) Dieses konnte in dem Lehrbuche nicht geschehen, weil dort von der Abnahme der Schwere, um welcher willen der Coefficient geändert werden muss, nicht umständlich die Rede seyn konnte, die desshalb nöthige Correction ist daher nur S. 210 kurz angeführt.

1783 Juli Mittags.	Wind.	Die Höhe des Gotthards ergibt sich zu groſs + oder zu klein —	
		über Genf.	über Padua.
1.	SO. 2.*	+77	+60
2.	NW. 3.*	+95	+21
3.	NW. 3.*	+153	+19
4.	NW. 3.*	+128	— 57
5.	NW. 3.*	+136	— 90
6.	NW 2.*	+142	+12
7.	NW. 3.*	+137	+14
8.	NW. 2.*	+128	+45
9.	NW. 1.	+91	+71
10.	NW. 2.*	+105	+86
11.	NW. 3.	+118	+116
12.	NW. 3.	+125	+54
13.	NW 2.	+144	+111
14.	SSO. 2.*	+82	+119
15.	SSW. 2.	+4	+44
16.	NW. 3.	+101	— 68
17.	NW. 3.*	+142	— 21
18.	NW. 3.*	+125	— 7
19.	NW. 3.*	+162	+57
20.	SW. 2.*	+92	+69
21.	SSW. 3.*	+119	+40
22.	NW. 1.	+46	+65
23.	NW. 2.*	+183	+57
24.	NW. 4.*	+125	— 186
25.	NW. 3.*	+121	— 104
26.	NW. 2.*	+99	+44
27.	SSO. 2.*	+21	+63
28.	SW. 2.	+52	+62
29.	SSO. 2.*	+27	+60
30.	SW. 1.	+125	+69
31.	SSW. 2.	+100	+14

1783 August Mittags.	Wind.	Die Höhe des Gotthard ergibt sich zu gross + oder zu klein —	
		über Genf	über Padua
1.	S. 2.	+69	+51
2.	S. 2.	+25	+55
3.	SW. 3.*	+3	+57
4.	SO. 3.	—2	+34
5.	SSW. 2.	+127	+16
6.	S. 2.*	+59	+1
7.	S. 2.	+129	+7
8.	NW. 2.*	+74	—63
9.	NW. 2.*	+55	—20
10.	NW. 3.*	—23	+25
11.	SO. 3.*	+40	+42
12.	NW. 3.*	+82	—142
13.	NW. 3.*	+119	—61
14.	NW. 3.*	+83	—94
15.	NW. 3.*	+16	—121
16.	NW. 3.*	+25	—94
17.	NW. 2.*	+39	+11
18.	NW. 2.*	+61	+20
19.	NW. 2.*	+12	—2
20.	NW. 3.*	—92	—79
21.	NW 3.*	+10	—61
22.	SW. 1.	+14	+4
23.	SO. 2.	—2	+5
24.	OSO. 1.*	—48	—3
25.	SO. 2.*	—52	—76
26.	S. 2.*	+10	—9
27.	NW. 3.	+82	—70
28.	SO. 2.	—20	—3
29.	SSO. 2.	+81	—23
30.	SW. 1.	+95	—56
31.	S. 2.	+80	+6

Nimmt man hier für den Juli das Mittel aus den 21 Mittagen, wo der Wind Nordweſt war, ſo iſt dieſes für Genf +124, für Padua +12, die 14 Mittage des Auguſt, da der Wind Nordweſt war, geben für Genf +39, für Padua —54; u. alle 35 geben für Genf +90, für Padua —15.

Auf eben die Art geben die Mittage, wo SO oder SSO war im Juli

für Genf +52, für Padua +75,
im Auguſt für Genf +6, für Padua —3,
alle geben im Mittel für Genf +23, für Padua +25.

Die Mittage wo SW, SSW und S war
im Juli für Genf +82, für Padua +50
im Auguſt für Genf +61, für Padua +12,
alle für Genf +69, für Padua +26,

Obgleich alſo die Höhen in dieſen zwei Monaten im Allgemeinen zu groſs angegeben werden *), ſo erhellt doch deutlich, daſs die Höhe über Padua bei Nordweſtwind viel kleiner, die Höhe über Genf bei Nordweſtwind viel gröſser ausfällt, als bei dem entgegengeſetzten Winde.

Ich habe hier alle Tage beider Monate aufgeführt; aber offenbar können eigentlich nur die Tage in Betrachtung kommen, wo der Wind den ganzen Tag beſtändig war; dieſe Tage habe ich mit Sternchen bezeichnet, und wenn ich die Mittel nur aus dieſen nehme, ſo ergibt ſich folgendes für Juli und Auguſt

aus 28 Tagen Nordweſt f. Genf +87, f. Padua —28;
aus 5 Tagen Südweſt für Genf +56, f. Padua +32;
aus 7 Tagen Südoſt für Genf +21, f. Padua +38.

*) Welches vielleicht daher rührt, daſs die örtliche Erwärmung der Luft an den Beobachtungspuncten zu groſs ſeyn mochte.

Nimmt man bloſs das Mittel aus den 18 Tagen, wo der Nordweſt ſehr heftig, nämlich mit 3 oder 4 bezeichnet *), war, ſo hat man

für Genf + 86, für Padua — 55

und alles dieſes beweiſet, daſs bei Nordweſtwind, vorzüglich wenn er ſtürmiſch iſt, des Gotthards Höhe über Padua ſich geringer ergibt, als bei andern Winden.

Padua liegt ſüdöſtlich, eigentlich noch mehr öſtlich als ſüdöſtlich vom Gotthard, Genf beinahe genau weſtlich von demſelben, und dieſe Reſultate ſtimmen alſo ganz mit dem überein, was ich vorhin aus theoretiſchen Ueberlegungen gefolgert habe.

Damit ich aber nicht auf die Beobachtungen zweier Monate ein zu groſses Gewicht zu legen ſcheine, habe ich noch für fünf andere Monate dieſes Jahres die Höhen berechnet, und theile die Reſultate in den folgenden Tafeln mit. Ich habe zwei Monate des milden Winters im Anfange des Jahrs 1783, einen Frühlingsmonat, wo das Barometer keine erhebliche Schwankungen machte, einen Herbſtmonat und einen Monat des ſtrengen Winters am Schluſſe des Jahrs 1783 gewählt, um die Unterſuchung für alle verſchiedenen Jahreszeiten anzuſtellen.

*) Dieſe Bezeichnung iſt aus den Mannheimer Ephemeriden entlehnt, wo 3 ſtarken Wind, 4 Sturm oder wenigſtens ſtürmiſchen Wind bezeichnet.

1783 Januar Mittags.	Wind.	Die Höhe des Gotthards ergibt sich zu groſs + oder zu klein —	
		über Genf.	über Padua.
1.	WNW. 3.	+78	—52
2.	WNW. 3.	+73	—77
3.	WNW. 3.	+40	—36
7.	NW. 1. 2.	+75	—15
8.	NW. 2. 3.	+141	—123
9.	NW. 3. 4.	+192	—139
10.	NW. 4. 1.	+199	—62
12.	S. 1. 3.	—67	+20
14.	SSO 2.	+134	+20
17.	NW. 2. 3.	+133	+24
18.	NW. 2.	+143	—41
19.	SO. 1.	+117	+125
20.	SO. 1.	+90	+38
23.	WNW. 1. 3.	+119	—15
24.	WNW. 3.	+89	—148
27.	SO. 2.	—44	+7
31.	S. 2.	+4	+18

1783 Februar Mittags.	Wind.	Die Höhe des Gotthards ergibt ſich zu groſs + oder zu klein —	
		über Genf.	über Padua.
1.	NW. 3. 2.	+ 98	— 125
2.	NW. 3. 2.	+ 43	— 17
3.	WNW. 3. 2.	— 18	— 176
4.	WNW. 2. 3.	+ 92	— 117
7.	SO. 2. 3.	— 84	+ 37
8.	SSO. 3. 1.	+ 35	+ 73
9.	SO. 3. SSW. 3.	— 121	+ 123
10.	NW. 3. 2.	+ 130	— 116
12.	SSO. 3. 2.	— 131	+ 22
13.	S. 3. 1.	+ 86	+ 63
14.	NW. 3. 1.	+ 90	+ 57
15.	NW. 3.	+ 62	— 38
16.	NW. 3.	+ 46	— 42
17.	NW. 1. 3.	+ 94	+ 12
18.	S. 1.	+ 45	+ 54
19.	S. 1.	+ 22	+ 67
20.	WNW. 2. 1.	+ 48	+ 48
21.	WNW. 3.	+ 68	— 85
22.	NW. 3.	+ 106	— 130
25.	NW. 4. 2.	+ 158	— 71
27.	NW. 4. 3.	+ 174	+ 121

Die Mittel aus dieſen zwei Monaten geben:
aus 25 Tag. NW. u. WNW. f. Genf + 99, f. Padua — 64
aus 4 Tagen SO. für Genf + 20, f. Padua + 52,
aus 9 Tag. S, SSO, SSW, für Genf + 1, f. Padua + 51,
aus 11 Tag. ſtürm. NW. f. Genf + 99, f. Padua — 85.

1783 Mai Mittags.	Wind.	Die Höhe des Gotthads ergibt ſich zu groſs + oder zu klein —	
		über Genf.	über Padua.
1.	NW. 3.	+81	+6
2.	WNW. 1.2.	+79	+14
3.	SW. 1.2.	—4	—31
4.	SW. 1.	—16	—5
5.	SW. 1.	—28	+10
6.	S. 1.	+115	+53
7.	S. 2. OSO. 4.	—23	+70
8.	SO. 3.	+62	+106
9.	NW. 3.	+177	—55
10.	NW. 3.	+147	—40
11.	NW. 1.	+115	—34
12.	NW. 2. 1.	+58	—44
14.	NW. 2.	+42	—66
15.	WNW. 3.	+152	—22
16.	NW. 2. 3.	+94	—24
17.	NW. 2.	+96	+33
18.	NW. 1. 2.	+95	+73
19.	SW. 2. SO. 1.	+48	+27
20.	SO. 1.	+72	+174
23.	SO. 2. 3.	+39	+27
25.	SO. 3.	+122	+71
27.	WNW. 1.	+52	—6
28.	WNW. 3.	+161	—52
29.	NW. 2.	+53	—14
31.	NW. 3.	+132	—94

Das Mittel
aus 15 T. NW u. WNW f. Genf +102, f. Padua —22,
aus 5 Tagen SO für Genf +54 für Padua +90,
aus 5 Tag. S. u. SW. f. Genf +23, für Padua +11,
aus 6 T. ſtürmiſchen NW f. Genf +141, f. Padua —43.

1783 September Mittags.	Wind.	Die Höhe des Gotthards ergibt sich zu groſs + oder zu klein — über Genf.	über Padua.
1.	SW. 1.	+21	—36
2.	NW. 3.	+96	—78
3.	NW. 1. 2.	+118	—18
6.	NW. 2. 4.	+152	—115
9.	S. 2. 3.	+26	+41
10.	SSO. 2. 1.	+67	—11
11.	S. 2. SO. 3.	+14	+6
12.	SO. 3. 4.	—203	+4
16.	SO. 3.	—60	+25
17.	SSO. 1. 2.	—26	+24
18.	SSO. 2.	—67	—9
19.	SO. 2.	+32	+30
20.	SO. 2.	—26	—2
21.	SO. 2.	+66	+32
22.	SO. 3.	+208	+62
23.	S. 3. SO. 4.	+53	+58
24.	SO. 2.	+69	+38
25.	S. 3.	+7	+11
26.	S. 2.	—53	—34
29.	SO. 3. 1.	+26	+49
30.	NW. 2. 3.	+81	+57

Das Mittel aus
4 Tag. NW. ist für Genf +112, für Padua —38;
13 Tag. SO. u. SSO. f. Genf +12, f. Padua +24;
4 Tag. SW. und S. für Genf 0, für Padua —4;
2 Tage stürm. NW. f. Genf +124, f. Padua —96.

1783 December Mittags.	Wind.	Die Höhe des Gotthards ergibt sich zu groſs + oder zu klein —	
		über Genf.	über Padua.
1.	SSO. 2.	— 6	— 72
2.	S. 3.	— 79	— 95
3.	S. 3. 2.	— 104	— 36
4.	S. 3. 2.	— 126	— 30
5.	S. 3.	— 120	— 15
6.	SSO. 3. 2.	— 49	— 32
7.	SO. 1. 3.	+ 10	— 21
8.	W. 1. NW. 3.	+ 23	— 84
11.	W. 1. NW. 1.	— 31	— 65
14.	SSO. 2. 3.	— 27	— 20
15.	SSO. 1. 2.	— 56	— 106
16.	NW. 2.	— 28	— 146
17.	NW. 2.	— 29	— 94
19.	S. 3. 2.	— 36	— 22
20.	NW. 2. 3.	+ 37	— 11
23.	NW. 4.	+ 62	— 197
24.	NW. 3.	+ 53	— 167
25.	SO. 2. S. 3.	— 54	— 54
26.	SO. 4. 3.	— 138	— 38
27.	S. 3. 1.	— 62	— 82
28.	SO. 2. 3.	0	— 61
29.	NW. 4. 3.	+ 61	— 230
31.	S. 1. 3.	— 144	— 46

Das Mittel aus
8 Tag. W. u. NW. ist f. Genf +18, f. Padua —124,
8 Tag. SO. u. SSO. f. Genf —40, f. Padua —50
7 Tagen S. für Genf — 95, für Padua —47,
3 Tag. stürm. NW. f. Genf +59, f. Padua —198,
9 Tage stürm. S. u. SO. f. Genf —82, Padua —45.

Ungeachtet aller Unregelmäſsigkeiten kömmt alſo doch alles hinreichend überein, um jenen Zuſammenhang der ungleichen Höhenbeſtimmungen mit verſchiedenen Richtung des Windes zu beſtätigen. Manche einzelne, zum Theil auffallende, Abweichung würde ſich vielleicht durch genauere Kenntniſs der Umſtände noch heben; denn es ſcheint z. B. als ob die ſo ſehr geringe Höhe über Padua am 15. December ſchon auf den bevorſtehenden Nordweſtwind hindeutete, und eben ſo mochte am 14. und 20. Februar der Nordweſt noch nicht weit genug verbreitet, noch zu ſehr im Anfange ſeyn, um ſeine Wirkung auszuüben. Eine Zuſammenſtellung mehrerer Beobachtungen könnte hier vielleicht etwas weiter führen; aber da kleine Beobachtungsfehler und örtliche Zufälligkeiten einen ganz unbeſtimmbaren Einfluſs haben könnten, ſo würde es unzweckmäſsig ſeyn, aus den hier vorliegenden Beobachtungen mehr herleiten zu wollen. Daſs ſolche örtliche Umſtände hier Statt finden, die den Wind auf dem Gotthard mit beſtimmen, erhellt ſchon aus dem Umſtande, daſs N, NO und O faſt durchaus auf dem Gotthard nicht vorkommen, vielleicht weil die höhern Berggipfel von dieſer Seite Schutz gewähren. Ich wünſchte daher ſehr, daſs an paſſend gelegenen, nicht zu weit von einander entfernten Orten die Beobachtungen mit aller Sorgfalt wiederholt, und die Berechnungen angeſtellt würden, theils um Be-

ſtätigung des hier ſchon Bewieſenen zu gewähren, theils um gewiſs noch zu neuen Aufſchlüſſen Veranlaſſung zu geben.

Ich theile hier nun nur noch die Mittel aus allen 7 Monaten mit,

80 Tag NW. für Genf +88, für Padua —48,
37 Tage SO. für Genf +9, für Padua +23,
30 Tag. S. u. SW. für Genf —29, für Padua +11,
40 Tag. ſtürm. NW. für Genf +98, f. Padua —74.

Die ſeltneren Südwinde geben hier nicht ſo genügende Reſultate, als die Nordweſtwinde; aber daſs die ſämmtlichen Nordweſtwinde einen Höhen-Unterſchied von 136, die ſtürmiſchen Nordweſtwinde einen Unterſchied von 172, die ſüdlichen Winde dagegen einen Höhenunterſchied

von —14

oder —40, zwiſchen Genf und Padua geben, iſt wohl entſcheidend genug, um zu zeigen, daſs man bei barometriſchen Höhenmeſſungen Rückſicht auf den Wind nehmen muſs.

Witterung
in den Monaten
October, November, December 1783 und Januar 1784.
(Hierzu Tab. VI. und VII.)

Witterung in Europa.

Gleich in den ersten Tagen ist die am 3. October eintretende starke Kälte in den nördlichen Gegenden auffallend, die weder in Copenhagen noch in Danzig bemerkt ward, in Moscow und Petersburg dagegen bis zur Frostkälte ging. Sie war in diesen Gegenden mit nördlichem Winde begleitet, und legte sich erst als der Wind südlich ward. Schon vor dem Eintritt dieser Kälte fiel das Barometer in diesen Gegenden bedeutender als in den südlichern Gegenden, daraus lassen sich die in Deutschland am 3. eintretenden südlichen Winde erklären, und es erhellt ein Grund, warum die Kälte sich nach den südlichen Gegenden gar nicht verbreitete.

Nach dem 4. stieg in Stockholm und Spydberga, nach dem 5. in Petersburg die Wärme schnell; auch in Deutschland nahm die Wärme in diesen Tagen zu, und hielt bis zum 7. October an. Nach dem 7. aber wird es plötzlich in allen Gegenden von Europa (nur in Italien nicht) kälter. Diese

Kälte tritt in Rochelle und Mafra etwas früher, in Petersburg und Ofen einen Tag später ein, als in Deutſchland. Sie iſt mit Weſtwind und mit ſtarkem Steigen des Barometers begleitet. Die folgenden kältern Tage ſind in Deutſchland und Frankreich regnigt, in Rom bringen ſie mehrere Gewitter, in Marſeille iſt am 8., in Mittelburg am 9. ein Gewitter angemerkt. Bis zum 5. war das Wetter im ganzen mittlern Europa ziemlich heiter geweſen, während es im Norden bedeckt und regnigt war.

Bis zum 10. October dauerte das trübe Wetter in Deutſchland, und mit der wiederkehrenden Heiterkeit des Himmels ward es auch wieder wärmer. Das Heiterwerden des Himmels war in Copenhagen ſchon am 8. eingetreten und zugleich am Rhein; am 9. war es in Copenhagen, Berlin und Dijon heiter, am Rhein wieder bewölkt; in Prag, in Holland in Erfurt und München regnigt; am 10. heitert es ſich in Deutſchland faſt überall auf, nur über Holland, Baiern und Ofen ſtanden noch Wolken; am 11. hat bloſs Ofen noch Regen und Italien, wo es dieſe Tage durch immer regnigt blieb. Die bei dieſer Aufheiterung wieder eintretende Wärme nimmt in Portugal, Frankreich, dem weſtlichen Deutſchland und der Schweiz bis zum 14. oder 15. October zu, im öſtlichen Deutſchland und Ungarn dauert ſie nur bis zum 13., in Stockholm nur bis zum 12. October und in Petersburg war ſie ſo gut wie gar nicht zu bemerken geweſen. Die in den nördlichen Ländern mit dem 13. wiederkehrende Kälte iſt mit nördlichem Winde, und einem ſchon am 12. anfangenden ſehr ſtarken Steigen des Barometers begleitet. Der nördliche und nordöſtliche Wind erſtreckt ſich bis nach Deutſchland und Ungarn, und iſt ohne Zweifel

Urſache der in dem öſtlichen Deutſchland abnehmenden Wärme.

Vom 15. bis 20. October ſteigt die Wärme in den nördlichen Gegenden und auch im öſtlichen Deutſchland, während ſie im ſüdweſtlichen Deutſchland etwas abnimmt, in Frankreich und auf dem Gotthard aber ſich wenig ändert. Dieſe Verſchiedenheit ſcheint damit zuſammen zu hängen, daſs im weſtlichen Deutſchland ein beſtändiger Nordoſtwind wehte, während in den öſtlichen Gegenden Nordweſt, Südweſt und Südoſt abwechſelte. Das Barometer fiel in dieſen Tagen ſtark in den nördlichen Ländern; in Deutſchland änderte es dagegen ſeinen Stand nicht erheblich. Das Wetter war regnigt in Petersburg, meiſtens trübe in Stockholm und Copenhagen, und ziemlich heiter in Spydberga. In Deutſchland hatten einige Gegenden heitern Himmel; über Berlin und Sagan war vom 16. bis 19. October der Himmel meiſtens heiter, während in Göttingen, Prag und Erfurt der Himmel ſchon bewölkter, in Erfurt jedoch am 18. und 19. October heiter war; auch in Düſſeldorf war es meiſtens heiter, und dieſe Heiterkeit des Himmels erſtreckte ſich am 17. und 18. October bis nach Mannheim und Holland; in Baiern war es faſt immer bedeckt, doch hatte Regensburg am 18. einen heitern Tag; dagegen war es in Dijon bis zum 19. October, und auf dem Gotthard vom 16. bis 21. Oct. ziemlich heiter, in Padua völlig heiter, in Bologna bedeckt, in Rom Gewitter mit Regen. So ungleich war das Wetter alſo in Gegenden, die doch alle einander ſehr nahe liegen.

Vom 20. bis 22. October nimmt faſt in allen Gegenden von Europa die Wärme etwas ab, dann ſteigt ſie wieder bis zum 26. oder 27. Das Wetter iſt noch eben ſo ungleich als in den vorigen Tagen,

indem z. B. der 21. und 22. October heiter sind in Berlin und Sagan, während Göttingen und Prag trüben Himmel haben. Der Wind ist unbeständig und an verschiedenen Orten ungleich. Merkwürdig ist am 20. ein bloss in den nördlichen Gegenden vorzüglich in Torneå und Petersburg beobachtetes, tiefes Fallen des Barometers, dem sogleich wieder ein starkes Steigen folgt. Der niedrige Barometerstand war mit West- und Südwestwind begleitet.

Mit dem 26. October fängt ein bis zum 9. November fast ununterbrochen dauerndes Sinken der Temperatur im westlichen Deutschland an, welches fast eben so vom 27. October bis 9. November im östlichen Deutschland, vom 28. Oct. bis 10. November in Ofen, vom 27. Oct. bis 9. Nov. in Petersburg dauert. In den südlichern und westlichern Gegenden ist die Abnahme der Wärme nicht so allmälig, sondern bis zum 6. oder 7. Nov. bleibt es fast gleich warm, und wird dann bis zum 9. so plötzlich kalt, dass selbst in Rom die mittlere Wärme des ganzen Tages sich um 8 Gr. vermindert, und in Rochelle der Unterschied zwischen der Mittagswärme des 7. und der Morgenwärme des 9. November 13 Gr. beträgt; auf dem Gotthard beträgt dieser Unterschied zwischen dem 6. und 10. sogar 16 Gr. In Mafra ist die Zunahme der Kälte minder plötzlich und minder heftig.

Der Wind ist im Anfang dieser Zeit noch veränderlich, in Deutschland meistens südwestlich; aber gegen den 4. und 5. Nov. wird der Nordostwind fast durchaus allgemein. Dieser Nordwind, der in Rochelle am 5., in Padua und Rom am 6. eintritt und dauernd anhält, ist unstreitig als die nächste Ursache der in diesen Gegenden so plötzlich einbrechenden Kälte anzusehen. Und dieser Nord-

wind hängt wieder mit den ungleichen Barometerständen zusammen. Am 5. Nov. nämlich stand das Barometer in Mannheim und Rom so ziemlich gleich hoch, in Petersburg und Rochelle 1 bis 2 Lin. niedriger; aber nun stieg es in Petersburg bis zum 8. um 7 Lin., und fiel in eben der Zeit in Rom um 6 Linien, so dass es am 8. in Rom 10½ Lin. niedriger als in Petersburg, und 12 Lin. niedriger als in Stockholm stand; also ein höchst ungleicher Druck der Luft in den nördlichen und südlichen Gegenden Statt fand, und folglich ein Luftstrom von Norden nach Süden entstehen musste.

Dass alle Gegenden, von der westlichen Gränze Deutschlands bis nach Petersburg, schon vom 27. oder 28. October an eine so erhebliche Abnahme der Wärme haben, wird hierdurch freilich nicht erklärt; denn in diesen Tagen war ein südwestlicher Wind von den Alpen bis nach Petersburg vorherrschend, und der Himmel war überdiess im westlichen Deutschland fast völlig heiter, auch in den nördlichen und östlichen Gegenden wenigstens nicht ununterbrochen trübe. Hier mussten also andre Umstände Statt finden, welche die Kälte beförderten, die freilich zum Theil als gewöhnliche Folge der Jahreszeit anzusehen ist.

Schon am letzten October und noch mehr in den ersten Tagen des November kömmt der Ostwind an mehreren Orten vor, wie es dem von Stockholm bis nach Mafra abnehmenden Luftdrucke gemäss ist; einzelne Orte haben noch Südwind. Das Wetter bleibt in Deutschland vom 29. October bis 7. November grösstentheils heiter, doch hat Baiern viel bedeckten Himmel, und der Gotthard vom 2. bis 4. November anhaltenden Regen. In den nördlichen Gegenden war es meistens trübe. Ro-

chelle hatte am 4. November ein Gewitter und bis zum 6. Regen.

Vom 10. bis 20. November ist die Zu- und Abnahme der Wärme in Petersburg beinahe genau das Entgegengesetzte von dem, was wir im mittlern Europa finden. In Petersburg wird es vom 11. bis 18. November heftig kalt, so dafs das Thermometer schon bis auf —16½ Gr. fällt, dagegen nimmt in Portugal, Italien, Frankreich, Deutschland und Ungarn die Wärme in eben den Tagen wieder stark zu; und während vom 18. bis 20. November die Kälte in Petersburg nachläfst, wird es in allen Gegenden von Berlin bis Rochelle kälter; Copenhagen und Stockholm haben keinen so sehr starken Wechsel der Temperatur, stimmen aber doch mehr mit Deutschland als mit Rufsland überein. Die Kälte kam in Petersburg mit Ostwind; in Stockholm und Spydberga war ebenfalls ein gelinder Nordostwind mit Schnee, der aber die Kälte nur um einige Grade vermehrte. Dagegen war in Deutschland ein Südwest herrschend, der nur wenig mit andern Winden abwechselte und mehrmals recht stürmisch wurde, und dieser Wind hinderte also die Verbreitung der im Norden herrschenden Kälte. Diese entgegengesetzten Winde stimmen mit dem Barometerstande gut überein, denn vom 12. bis 18. November stieg das Barometer in Petersburg und Rom, zwar nicht ganz gleichförmig, aber doch so, dafs die Orte immer einen nur wenig verschiedenen Barometerstand hatten, während in Deutschland das Barometer bedeutend tiefer stand. Es mufste also ein Zuströmen der Luft von Norden und von Süden her Statt finden, und die Gegenden, die wie Deutschland die südliche Luft bekamen, erhielten Wärme, die nördlichen dagegen erhielten Kälte. Von Stock-

holm bis an die Alpen und bis nach Rochelle fiel in diesen Tagen Regen und Schnee in großer Menge; vom 10. bis 20. November in Rochelle 29 Linien, in Mannheim 20 Lin., in Mittelburg 43 Lin., in Göttingen 34 Lin., in Sagan 20 Lin., in Regensburg 68 Lin.; so daſs man für jeden Punct dieser ganzen Gegend wohl 2 bis 2½ Zoll Regen angeben kann. Rechne ich also die Gröſse der Länder, wo so starker Regen fiel, auch nur auf 20,000 Quadratmeilen (ich könnte sie wohl dreist auf 30,000 ansetzen), so bildete sich hier eine Wassermasse von 2 Billionen Cubikfuſs oder von 1 Sechstel Cubik-Meile, und das Barometer muſste schon wegen dieser herabstürzenden Wassermasse von etwa 28 Linien hoch, in dieser ganzen Gegend 2 Linien fallen.

Betrachtungen dieser Art zeigen uns also einigermaſsen den Zusammenhang der Witterung im Groſsen, und obgleich wir über die Ursache der Erscheinungen, warum im Norden und im Süden das Barometer höher stand, als in den mittlern Gegenden, nicht belehrt werden, auch keinesweges ein 6 Linien betragendes Fallen des Barometers durch die heftigen Regen erklärt wird, so ist doch schon etwas gewonnen, wenn wir auf diese Weise die Witterungs-Ereignisse im Zusammenhange beurtheilen lernen.

Die heftigen Regen endigen sich mit einem am 20. an mehreren Orten beobachteten Sturme und mit Gewittern in Dijon, Padua und Rom. Es wird jetzt von Stockholm bis nach Rochelle plötzlich auffallend kalt, und der Nord- und Nordostwind fängt an den meisten Orten an vorherrschend zu werden, obgleich er noch oft mit Westwind abwechselt. Am 20. November steht das Barometer bei stürmischem Westwinde im mittlern Deutsch-

stand niedriger als im westlichen, und niedriger als in Stockholm; dagegen ist am 22., wo der Nordost am allgemeinsten hervorbricht, der Barometerstand von Copenhagen an in allen südlichen Orten niedriger. In den folgenden Tagen wird die Ungleichheit des Barometerstandes unregelmäsig und der Wind ungleich.

Die Schwankungen der Temperatur im mittlern Europa bis zum 1. December will ich nicht umständlich durchgehen. Zu bemerken ist indess, dass diese Wechsel sich von Rochelle bis nach Ofen mit grosser Gleichförmigkeit finden, und zwar so, dass alle übereinstimmenden Aenderungen in den nördlichen und östlichen Gegenden des mittlern Europa etwas früher eintreten. In Italien nimmt vom 21. November an die Wärme sehr ab bei beständigem Nordwinde. Dieser Nordwind hält sich sogar da noch, als das Barometer am 27. sehr steigt und sich ungewöhnlich hoch erhält; man muss aber bemerken, dass es im südlichen Deutschland eben so hoch, und in Holland noch höher stand. Im westlichen Deutschland war der Wind Südwest, in Stockholm West, in Petersburg veränderlich. Bei diesem veränderlichen Winde ward es in den nördlichen Gegenden viel wärmer, so dass es am 1. December in Petersburg eben so warm als in Mannheim, und am 30. November in Stockholm eben so warm als in Rom war. Sehr auffallend ist, dass in diesen Tagen die Wärme auf dem Gotthard sehr zunimmt bei stürmischem Nordwestwinde, während sie in Rom und schon in Bologna so bedeutend abnimmt. Das Wetter hatte sich am 21. und 22. November in Deutschland, Frankreich und Ober-Italien, auch in Ungarn ziemlich aufgehellt, wenigstens waren die allerdings noch immer vorkommenden, besonders in Holland häufigen

Regen, lange nicht ſo erheblich mehr. Das heitre Wetter fing im öſtlichen Deutſchland früher an als im weſtlichen. Auch in den nördlichen Gegenden kommen mehrere ziemlich heitere Tage vor. Der 27. November iſt durch einen Sturm aus Süden in Petersburg merkwürdig, wo an dieſem Tage das Barometer 8 Linien unter der Mittelhöhe ſtand, ſtatt daſs es in Berlin 5 Lin. über der Mittelhöhe und in Danzig etwa 6 Linien über der Mittelhöhe ſtand. Auch in Torneå ſtand an dieſem Tage das Barometer 5 Lin. unter der Mittelhöhe; hier aber ſtieg es am 28. November bis zu 1 Lin. über der Mittelhöhe, und damit mochte der an dieſem Tage in Petersburg beobachtete Nordwind zuſammenhängen, der neue Kälte brachte.

Vom 29. November an wird es in Italien wärmer, bei einem fortdauernden ſehr gelinden Nordwinde, und eben dieſe Zunahme der Wärme wird vom 1. bis 4. December in Rochelle und Marſeille beobachtet, während in Mafra bei veränderlichem Winde die Wärme ungeändert bleibt. In Deutſchland bleibt es in dieſen Tagen gleich warm bei ungleichem, doch meiſtens ſüdöſtlichem Winde; das Wetter iſt trübe ungeachtet des hohen Barometerſtandes, und heitert ſich erſt am 3. December auf, als das Barometer ſeinen höchſten Stand erreicht. In Petersburg, Stockholm, Copenhagen und Spydberga wird es in dieſen Tagen kälter bei nördlichem Winde, der aber doch mit Weſtwind abwechſelt. Das Wetter iſt auch hier meiſtens trübe, das Barometer in Petersburg niedriger als in Torneå und Stockholm.

Ungeachtet mancher kleinerer Wechſel der Wärme kann man vom 4. bis 14. December in Frankreich, Deutſchland und Ungarn die Wärme als immerfort abnehmend angeben. Auch in

Italien wird die Wärme geringer, und es ist dabei in Italien und Rochelle ein anhaltender Nordostwind, der in Rochelle mehrmals recht stark wird. In Deutschland, wo die Abnahme der Wärme geringer ist, sind die Winde ungleich, obgleich ein Bestreben des Nordostwindes, vorherrschend zu werden, nicht zu verkennen ist. Dieses stimmt mit den im Norden hohen, in den verschiedenen Gegenden Deutschlands aber sehr wechselnden Barometerständen im Allgemeinen wohl überein, verdient aber eine noch nähere Betrachtung, die ich hier übergehe. Das Wetter ist am 3. und 4. December in ganz Deutschland heiter, sonst überall trübe und regnigt; am 5. fängt es in Holland, am 6. im ganzen westlichen Deutschland an trübe und regnigt zu werden, während das östliche Deutschland noch gutes Wetter hat. Am 7. und 8. Dec. ist es überall trübe, Schnee und Regen in Deutschland und Italien; am 9. wird es heiter in Frankreich und Ober-Italien, und bleibt dort auch die folgenden Tage heiter; am 11. wird es in den meisten Gegenden Deutschlands hell, und auch in Schweden und Norwegen wird es etwas heiterer. Mit diesen Aenderungen des Wetters stimmt das Barometer zuweilen zusammen, zu andrer Zeit aber wieder nicht. Es steht niedrig in Holland als es dort am 6. regnigt wird; aber im östlichen Deutschland bleibt es nicht bloss an diesem Tage hoch, sondern auch an den folgenden regnigten Tagen.

Merkwürdige Umstände während der strengen Kälte.

Schon diese Tage haben nun höchst merkwürdige Ungleichheiten der Wärme, indem es in Stockholm vom 12. bis 14. December wärmer als in allen Gegenden Deutschlands und als in Rochelle ist. Es erhellt gar keine Ursache, warum in Stockholm bis zum 14., freilich bei südlichem Winde und bei

heiterm Wetter, die Wärme so sehr steigt, während sie in Ofen, auch bei heiterm Wetter und nordwestlichem Winde so ungewöhnlich sinkt, dass es in Ofen 13 Grade kälter ist als in Stockholm, und die nächtliche Kälte bis auf —10 Gr. kömmt. Aber noch mehr Auffallendes bieten die folgenden Tage dar, wo ein starkes Zu- und Abnehmen der Wärme vorkömmt, begleitet mit starken Schwankungen des Barometers, besonders in den nördlichen Gegenden. Am merkwürdigsten ist die plötzliche Abnahme der Wärme vom 14. bis 18. December in Petersburg, und dann die noch plötzlicher eintretende Zunahme der Wärme vom 19. bis 20. December. Der Wind war in Petersburg stürmisch westlich und nordwestlich vom 15. bis 17. Dec., und dabei stand das Barometer 8 bis 13 Lin. unter der Mittelhöhe, während es in Stockholm und Torneå zwar auch niedrig, aber dennoch viel höher als in Petersburg stand. In Deutschland stand das Barometer höher, und man sollte daher eher südliche Winde in jenen Gegenden vermuthen; aber es scheint, dass in diesen Tagen die auffallendste Ungleichheit der Barometerstände in den nördlichen Gegenden Statt fand. Vom 17. bis 18. December war in Torneå das Barometer 11 Linien gestiegen, während es in Petersburg 7 Lin., in Stockholm 4 Lin., in Copenhagen 2 Lin. stieg, dabei wurde der Wind in Petersburg Nord und die Kälte erreichte ihren höchsten Grad. Das Barometer stieg in Petersburg vom 18. bis 19. Dec. aufs neue 5 Linien, während es in Torneå und Stockholm schon wieder fiel, und dabei ward in Petersburg der Wind südlich und stürmisch. Wahrscheinlich stieg in diesen Tagen das Barometer im südlichen Russland, denn am 21. soll es in Moscow wenigstens 12 Lin. über der Mittelhöhe gestanden haben, als es in

Petersburg bis zu 10 Lin. unter der Mittelhöhe, und in Stockholm und Torneå ungefähr bis zu 7 Lin. unter der Mittelhöhe gefallen war.

Betrug alfo am 20. der Unterfchied zwifchen dem Drucke der Luft in den füdlichern und nördlichern Gegenden vielleicht auch fo viel oder nicht viel weniger *), fo liefse fich der Sturm aus Süden wohl erklären, der am 20. in Petersburg tobte und fchnell wieder Wärme brachte. In jeder Hinficht ift der am 21. angegebene Unterfchied des Barometerftandes von 22 Lin. an Orten, die noch nicht 100 Meilen von einander entfernt liegen, höchft merkwürdig, und es ift nur zu bedauern, dafs wir nicht Beobachtungen aus mehreren nördlichen Gegenden befitzen, um uns über das, was dort in der Atmofphäre vorging, mehr Belehrung zu verfchaffen.

In Deutfchland waren in diefen Tagen die Aenderungen des Barometerftandes gar nicht ungewöhnlich grofs, und während es in Moscow am 21. Abends fo ungemein hoch, in Petersburg fo tief ftand, war es in Deutfchland ein wenig über der Mittelhöhe. Das Wetter war am 18. und 19. Dec. meiftens heiter, fonft abwechfelnd, und ohne befondere Merkwürdigkeit.

Vom 20. bis 27. December nimmt nun in Petersburg die Kälte fortwährend zu. Auch in Stockholm, Copenhagen und dem öftlichen Deutfchland wird es in diefen Tagen kälter, im weftlichen Deutfchland hingegen und in Frankreich wird es wärmer bis zum 26., auf dem Gotthard bis zum 28. Ueber diefe Ungleichheit geben die herr-

*) Von Moscow find nur die höchften und tiefften Barometerftände angemerkt, daher ift es nicht angegeben, wie das Barom. am 20. ftand.

schenden Winde wenigstens einige Auskunft; denn im östlichen Deutschland und in den nördlichern Ländern ist Nord und Ost herrschend, im westlichen Deutschland dagegen und in den westlichern Ländern wechselt er mit südlichen Winden ab, und namentlich ist er in Mannheim in den Tagen oft südlich, wo es so bedeutend wärmer wird. Für die in Ofen gleichfalls eintretende Wärme läſst sich ein solcher Grund nicht anführen, da dort Nord- und Ostwind weht. Die in Mannheim, auf dem Gotthard und Marseille angegebene Zunahme der Wärme ist in viel geringerm Maſse auch in Holland, noch weniger in Göttingen merklich.

Zu dem Nordwinde in allen östlichen Gegenden gibt der in Torneå ungewöhnlich hohe Barometerstand einige Erklärung; denn am 23. stand dort das Barometer 4 Lin. höher als in Stockholm, 8 Lin. höher als in Berlin, 13 Lin. höher als in Ofen, 9 Lin. höher als in Holland. Von Düſseldorf bis Dijon und München stand es fast gleich hoch, 2 Lin. höher als in Ofen, und sogar kaum so niedrig als in Prag, und 2 Lin. niedriger als in Rochelle, der Ostwind gelangte dennoch bis hieher, aber ohne die Kälte zu vermehren. Aehnliche Verschiedenheiten des Barometerstandes finden auch in den folgenden Tagen, vorzüglich aber am 26. Statt, wo das Barometer in Holland 13 Lin. niedriger als in Stockholm und 3 Lin. niedriger als in Dijon stand. Der Umstand, daſs in den südlichen Gegenden das Barometer minder tief stand, in Ofen am 26. 4 Lin. höher als in Berlin und Prag, scheint wenigstens einigen Grund für die dortige Wärme anzugeben, doch möchten wohl die Umstände, welche vom 26. bis 28. December ein so tiefes Sinken des Barometers bewirkten, mehr, als es vielleicht südliche Winde vermocht hätten, Wärme hervor-

bringen, und das Merkwürdigste, was die Beobachtungen ergeben, ist wohl nur, daſs die auffallenden Ungleichheiten der Wärme mit so ungewöhnlichen Aenderungen im Drucke der Luft verbunden sind. Es hat den Anschein, als ob die mit dem niedrigen Barometerstande in Deutschland verbundenen Veränderungen in der Atmosphäre, der Abkühlung gewaltsam widerstanden hätten; denn bei dem am 27. anfangenden Steigen des Barometers nimmt nun die Kälte so heftig zu, daſs die Mittelwärme des Tages in Mannheim am 29. December 18 Gr., in Würzburg am 30. 20 Gr. weniger beträgt, als am 26. In Würzburg war es am 31. Dec. Morgens 25½ Gr. kälter als am 27. Dec. Abends; in Mannheim am 31. Dec. Morgens eben so viel kälter, in Vergleichung gegen den 26. December.

Die Kälte erreichte überall am 30. und 31. Dec. ihren höchsten Grad, und es wurde gegen den 1. Januar schon wieder wärmer, und auch hier haben Mannheim, Würzburg und der Gotthard einen ungewöhnlich groſsen Wechsel der Wärme. Am 31. Dec. Morgens war es in Würzburg 22½ Gr.; in Mannheim 18 Gr. unter Null, und schon am 1. Januar Morgens war es dort nur 5, hier 7 Grade unter Null; am Mittage desselben Tages war es an beiden Orten über Null. Auch Göttingen hatte am 1. Januar einen milden Tag, statt daſs es in Berlin, Sagan und Prag sogar Mittags 10 Gr. unter Null war; Erfurt hatte 5 Gr. unter Null. Diese Ungleichheit der Wärme in Gegenden, die einander so nahe liegen, ist sehr merkwürdig, zumal da Berlin so gut wie Göttingen veränderlichen, zwischen Süd und Nordost schwankenden Wind hatten. Zu bemerken ist aber, daſs in Göttingen sowohl am 31. Dec. als am 1. Januar das Barometer 3 Lin.

tiefer unter dem Mittel als in Berlin und Sagan stand. Auch in Baiern finden wir eine ähnliche Ungleichheit, indem das Thermometer am 31. Dec. Morgens in München —12, auf Peissenberg —13, in Tegernsee und auf dem Andex —9, in Regensburg —20 und am 1. Januar an den ersten vier Orten Mittags 3 bis 6 Gr. über Null, in Regensburg 4 Gr. unter Null ist. Hier scheinen es die höher liegenden Orte zu seyn, die weniger Kälte haben, denn Regensburg liegt 500 Fuss niedriger als München, und noch weit mehr niedriger als die übrigen Orte.

Schon Cotte und van Swinden haben diese Ungleichheit der Kälte bemerkenswerth gefunden *). Der letztere führt an, dass es am 1. Januar in Holland schon völliges Thauwetter war, während es in Franeker und Gröningen noch —8 Gr. kalt war; das Barometer stand auch hier sehr verschieden und van Swinden glaubt, dass die mehr oder mindere Bildung von Schnee diese Ungleichheit veranlasst habe.

Sehr auffallend ist die von Cotte ausdrücklich (Journ. d. Phys. p. 464) bestätigte Angabe, dass in Oléron am Fusse der Pyrenäen +10 Gr. Wärme beobachtet ist (wahrscheinlich Mittags) während es in den nördl. Gegenden Frankreichs so kalt war. Dagegen versichert Cotte, es sey in einigen Gegenden von Spanien u. Portugal sehr kalt gewesen mit Stürmen. Obgleich nun die Beobachtungen aus Mafra zwar stürmische Westwinde, aber nur geringe Kälte (nämlich immer noch +7 oder +8 Gr.) angeben, so kann es doch seyn, dass andre Orte mehr Kälte gehabt haben. Rom hatte in diesen Tagen +10

*) Rozier Journal de Physique. Tom. 25. p. 455. und Ephemerides societ. meteorol. palatinae. 1784. p. 721.

Gr., Padua —2½ Gr; eine Verschiedenheit, die durch den Südwestwind freilich einigermassen erklärt wird, aber doch immer auffallend bleibt.

Die, in Rücksicht auf das Clima ungewöhnliche Kälte scheint in Holland, dem nördlichen Frankreich und einem grossen Theile von Deutschland am 30. und 31. Dec. Statt gefunden zu haben; denn es war am 31. Dec. in Würzburg — 22 Gr., in Regensburg —20, in Mannheim und Göttingen —18, in Prag u. Sagan —17, in Metz —17, in Paris, Amsterdam, Francker, Hamburg —16, im Elsass —19 Gr. Danzig und Berlin hatten —13½ Gr., und obgleich Petersburg am 27. Dec. —24½, Moscow am 25. —27 Gr. hatte, so ist doch diess dort keineswegs so ungewöhnlich, als jene Kälte gerade in den südlichen Gegenden. Weniger kalt war es im südlichen Frankreich, indem Orleans —13, Dijon und Besançon —9, Poitiers —6, Rochelle —3, Montpellier 0 Grad hatte, und in Marseille das Thermometer in diesen Tagen nicht unter +1, in Perpignan nicht unter +3½ Gr. kam.

In England klagte man zwar auch (wie Cotte sagt) über grosse Kälte; aber dennoch ist im Dec. in Lyndon in Rutlandshire kein Kältegrad, der unter +5 Gr. wäre, beobachtet worden.

Von Nordamerica versichert Cotte, der Winter sey gleichfalls strenge und an verschiedenen Orten sehr ungleich kalt gewesen.

Die am 1. Januar erwähnte Milderung der Kälte im westlichen Deutschland und in Frankreich, wobei es an einigen Orten zum völligen Aufthauen kam, und selbst auf dem Gotthard die Temperatur über Null war, wurde im östlichen Deutschland so gut als gar nicht empfunden, sondern in Berlin, Sagan, Prag blieb die Kälte an-

haltend ungewöhnlich groſs, bei ziemlich ununterbrochen wehendem Oſtwinde. Das Barometer ſtand niedrig an den Orten, die milde Luft hatten.

Aber auch im weſtlichen Deutſchland, in der Schweiz und in Ungarn wurde es ſchon am 3. Januar wieder kälter; dieſe Zunahme der Kälte erſtreckte ſich bis nach Rom und Mafra, und dieſe Orte hatten, ſo wie der Gotthard und Marſeille am 9. oder 10. Januar ihre gröſste Kälte. Nord- und Oſtwind waren herrſchend.

Vom 10. Januar an ſcheint nun allgemein milderes Wetter mit ſüdlichem und weſtlichem Winde eintreten zu wollen; es wird in Copenhagen, Berlin und Ofen und ſo auch in Rom fortwährend wärmer; aber eine neue kurze Kälte tritt in Stockholm und Petersburg am 12. Januar, in Mannheim am 13. Jan., in Rochelle am 13. u. 14. Jan., in Marſeille am 14. Jan. ein, und erſt vom 14. an wird es nun allgemein wärmer, und kömmt zum Thauwetter. Dieſe kurze Kälte gibt einen neuen Beweis, in welcher Verbindung offenbar die Witterungs-Ereigniſſe entfernter Gegenden mit einander ſtehen; denn dieſe Zunahme der Kälte traf faſt gleichzeitig an jenen Orten ein, obgleich eine Mittheilung im eigentlichen Sinne nicht Statt finden konnte, indem die zwiſchenliegenden Orte nichts davon empfanden.

Die groſsen Ungleichheiten, die auch in dieſer Zeit Statt fanden, verdienten wohl noch eine ſorgfältigere Betrachtung. Allerdings hatte Mannheim, wo die Kälte am 12. und 13. Jan. ſo heftig war, Nordwind, ſtatt daſs der Südweſt im öſtlichen Deutſchland herrſchte, und man kann jenen Oſtwind aus dem vorzüglich am 11. Jan. von Berlin bis Ofen mehr als am Rhein hohen Barometerſtande erklären, aber dannoch erhellt daraus nicht, wie

der Oſtwind nach Mannheim eine Kälte bringen ſollte, die in Ofen und Berlin gar nicht in der Heftigkeit Statt fand, oder kurz vorher Statt gefunden hatte, ſo daſs wir alſo doch zu der Behauptung genöthigt werden, mit eben jener Ungleichheit des Windes ſey auch ein Entſtehen neuer Kälte an den Orten, die Oſtwind hatten, und Wärme an den Orten, die Südweſtwind hatten, verbunden.

Das läſst ſich indeſs auch hier nicht läugnen, daſs die Ungleichheiten der Wärme mit dem Barometerſtande in auffallender Verbindung ſtehen. Die plötzliche Wärme am 11. Jan. in Stockholm und Copenhagen, die mit ſtarkem Weſtwinde eintritt, hängt offenbar mit dem in Torneå ſo niedrigen Barometerſtande zuſammen; denn dort ſtand es 10 Lin., in Petersburg 9 Lin. tiefer unter dem Mittel als in Stockholm, in Torneå 14 Lin. tiefer als in Copenhagen. War es nun der plötzliche Zuſturz der Luft aus wärmern Gegenden, welcher Wärme brachte, oder entwickelte eben der Proceſs, welcher das Barometer fallen machte, Wärme? — Das will ich gern unentſchieden laſſen; aber es ſcheint mir, daſs Beobachtungen wie dieſe, uns der Beantwortung der Frage, wie die plötzlichen Aenderungen der Wärme entſtehen, ganz nahe führen. Die Erſcheinungen zeigen ziemlich deutlich, daſs von der Gegend des höchſten Barometerſtandes an, welche ſich von Ofen gegen das nördliche Deutſchland hin erſtreckte, nordwärts zunehmende Wärme war, daſs von eben jener Gegend an ſüdwärts Kälte eintrat bis ungefähr zu der Gegend hin, wo das Barometer am tiefſten ſtand (eine Gegend, die ich nur vermuthungsweiſe, da die Beobachtungen nicht ausreichen, an die nördliche Gränze der Schweiz ſetzen würde), daſs weiter ſüdlich (in Marſeille, auf dem Gotthard, in Rom)

die Wärme zunahm und auch wieder in Rom das Barometer höher ſtand als in Padua. Die kurze Kälte am 12. Januar in Petersburg und Stockholm war mit einem ſtarken Steigen des Barometers in Torneå begleitet, und als es dort vorzüglich am 15. ſo ſtark fiel, daſs es eine Tiefe von 11 Lin. unter der Mittelhöhe, in Petersburg 12 Lin., in Stockholm 9 Lin., in Copenhagen 5 Lin., in Berlin und Mittelburg 3½ Lin., in Mannheim 1 Lin. unter der Mittelhöhe erreichte, während es in Dijon, Rom, Rochelle 1 bis 1½ Lin. über der Mittelhöhe, in Maſra 4 Lin. über der Mittelhöhe ſtand, da wurde erſt die Zunahme der Wärme allgemein und brachte Thauwetter. Die groſsen Schwankungen des Barometers, mit welchen das Thauwetter eintrat, fingen alſo ſchon am 11. Januar im entfernteſten Norden an, und ſpäter, ganz vorzüglich am 17., ſinkt das Barometer auch in den ſüdlichen Gegenden tief.

Das Wetter war vom 22. bis 28. Dec. faſt in allen Gegenden von Europa trübe mit vielem Schnee und in den ſüdlichern Gegenden mit Regen, der Wind war mehrmals ſtürmiſch. Am 22. Dec. war in Sagan, am 25. Dec. in Mannheim, am 29. in Erfurt ein Gewitter, und am 26. Dec., 28. Dec. und 1. Januar ſind in Maſra Gewitter angegeben, wo im Laufe des ganzen Sommers nur im Mai einige erwähnt wurden. Vom 27. Dec. bis 2. Januar iſt es in Schweden und Dänemark gröſstentheils, in Holland nur zuweilen heiter, vom 29. bis 31. Dec. iſt heitres Wetter am Rhein und weniger dauernd auch in andern Gegenden von Deutſchland; dagegen haben Italien, Frankreich, das ſüdliche Deutſchland und Ungarn faſt immer trüben Himmel mit Regen und Schnee. In Frankreich dauert dieſes trübe Wetter bis zum 8. Januar, in

Deutſchland wird es gegen den 4. und an einigen Orten ſchon eher heiter, und bleibt heiter bis zum 8. und 9., wo abermals trübes Wetter mit Schnee erfolgt, der endlich in Regen übergeht *).

Vergl. mit der Mittelwärme.

Wenn man dieſe Monate, in Hinſicht auf die Wärme, mit der Mittelwärme mehrerer Jahre vergleicht, ſo iſt der October in allen Gegenden von Europa bedeutend wärmer als gewöhnlich geweſen. Der Nov. hatte zu kühle und wieder zu warme Tage, doch war er in den nördl. Gegenden in der letzten Hälfte viel zu kalt, ſo daſs man dieſe letzte Hälfte des Nov. als 6 Gr. zu kalt angeben kann. Der December war anfangs im mittlern Europa ziemlich dem mittlern Wärmegrade angemeſſen, in Rom und Marſeille meiſtens, und in Petersburg und Stockholm fortwährend einige Grade wärmer, als in gewöhnl. Wintern. Erſt am 16. Dec. fängt die groſse Kälte an, die in Ruſsland bis zum 6. Jan., in Stockholm bis zum 10. Jan. ſtärker als in gewöhnl. Jahren fortwährte. In Deutſchland dauerte die über das Gewöhnliche hinausgehende Kälte nur von Mitte Decembers bis Mitte Januar; auf dem Gotthard war es nur wenige Tage lang kälter als gewöhnlich; in Ungarn hingegen war die Wärme im ganzen December und bis nach der Mitte des Januar geringer, als ſie nach dem Mittel ſeyn ſollte.

Die Kälte dieſes Winters, obgleich ſie ſehr bedeutend war, und allerdings ungewöhnlich heiſsen kann, erreichte lange nicht den Grad, welchen ſie fünf Jahre ſpäter, am Ende des Jahrs 1788, erreichte. In unſerm Jahre nämlich dauerte die

*) Ueber manche einzelne Umſtände dieſes ſtrengen Winters muſs ich auf Pfaff's Abhandlung über kalte Winter (Kiel 1809) verweiſen.

ſtrenge Kälte in Petersburg nur vom 21. December bis 5 Januar, und erreichte nur zweimal 13 Gr. unter dem Mittel, welches in Petersburg bei den ungemein ſtarken Ungleichheiten der Wärme gar nichts Unerhörtes iſt; in dem Winter von 1788 auf 1789 dagegen war fünf Wochen durch in Petersburg die Wärme immer (nur mit Ausſchluſs dreier Tage) unter dem Mittel, zu drei verſchiedenen Zeiten kam ſie bis zu 13 bis 16 Gr. unter dem Mittel, und in Moscow kam das Thermometer bis auf —31, ſtatt daſs es 1783 doch nur bis —28 kam. Für Deutſchland findet etwas Aehnliches ſtatt. Denn obgleich in Mannheim auch 1783 ſeit dem 11. December die Kälte gröſser war, als das Mittel angibt, ſo erreichte ſie doch bis zum 28. December nie mehr als 5 Grad unter dem Mittel, und nur vom 29. bis 31. December und vom 4. bis 14. Januar blieb ſie mehr als 5 Gr., am 12. und 13. Januar mehr als 10 Gr. unter dem Mittel; in dem Winter von 1788 dagegen war ſie vom 10. December bis 9. Januar faſt ununterbrochen (mit Ausſchluſs von drei Tagen) mehr als 5 Gr. unter dem Mittel, ſie blieb vom 15. bis 19. December, vom 29. December bis 1. Januar, vom 3 bis 5. Januar und am 8. Jan. mehr als 10 Gr. unter dem Mittel, und erreichte an mehreren Orten Deutſchlands mehr als —21 Gr. Reaum.

Eben ſo merklich war dieſer Unterſchied in den ſüdlichern Gegenden. Der Winter 1783 bis 1784 hat in Rochelle nur am 29. und 30. Dec. und am 13., 14. Jan. eine bis 2 Gr. unter dem Gefrierpunct gehende mittlere Kälte des ganzen Tages; dagegen kommen 1788 und 1789 vier Tage von —9 bis —10 Gr. Mittelwärme vor, und vom 10. bis 13. Dec., vom 15. bis 24. Dec., vom 27. bis 31. Dec., vom 4. bis 10. Januar war die

Mittelwärme unter —2 Gr. Und Rom, wo im Winter 1783 bis 1784 die Mittelwärme des ganzen Tages nie unter +3 betrug, hatte 1788 bis 1789 drei Tage unter —1 und 11 Tage unter +3. Nur England ſcheint hier eine Ausnahme zu machen; denn in Lyndon in Rutlandſhire ging 1783 im December die gröſste Kälte bis auf —11, dagegen im Januar 1789 nur auf —8.

Witterung in andern Weltgegenden.

In Ipswich war der October ſtürmiſch und regnigt; der 9., 18., 19. October waren Sturmtage, am 31. Gewitter. Die Wärme ſchwankte zwiſchen 4 Gr. und 16 Gr., und es war am 23. am wärmſten, am 26. am kälteſten. Der November brachte ſchon bedeutenden Froſt vom 11. Nov. an, und der am 12. gefallene Schnee thaute nicht ganz mehr auf, während dieſes Monats. Dagegen war der Anfang des Dec. milde und angenehm, gegen das Ende aber ward er ſtürmiſch und kalt. Am 12. December ſtand das Thermometer noch auf 10 Gr.; ſeit dem 18. aber war der Boden mit Schnee bedeckt, und das Thermometer fiel am 24. bis auf —8 Gr. Auſserordentlich ſtrenge war der Winter hier alſo nicht, ſondern die Mittelwärme des Dec. ſcheint einige Grade höher geweſen zu ſeyn, als das Mittel aus mehreren Jahren ergeben würde.

In Rio-Janeiro war im October die Wärme immer zwiſchen 17 und 22 Gr.; es war nur am 18. und 19. October ganz, am 27. und 28. Oct. ziemlich heiter, ſonſt immer bedeckt mit vielem Regen und Gewittern, der 21., 29., 30., 31. October hatten vorzüglich viel Regen. Bei dem letzten dreitägigen Regen, der auf Gewitter folgte, wurde es viel kühler, das Thermometer ſtand am 2. November Morgens auf 14 Gr. Das veränderliche, meiſtens regnigte Wetter, dauerte auch im

November fort; am 6. war es heiſs mit Gewittern und ſtarken Regen, worauf es kühler ward, am 11. November ward es wieder heiſs mit Gewittern, die Luft kühlte ſich langſam ab und blieb bei beſtändigem Regen kühl bis zum 20., wo die Wärme wieder ſtieg. Der 27. November war der heiſseſte Tag, mit 23½ Gr. Mittagswärme, aber mit Gewittern und fortwährendem Regen, der am 30. Nov. 16 Lin. betrug, ward es ſchnell kälter *).

Viel weniger veränderlich iſt die Wärme in Guinea, wo ſie im ganzen October, November und December Mittags nicht über 24 Gr. geht, und im October und November Morgens nie unter 19 Gr. iſt; im December kommt einmal Morgens 18 Gr. und am 10 Januar 16 Gr. vor, dagegen ſteigt die Wärme am 20. Januar Mittags bis 27½ Gr.

Das Wetter war gröſstentheils im October und November heiter; doch waren die hier gewöhnlichen plötzlichen Gewitter (trovões) nicht ſelten; Iſert erwähnt ſie am 8., 15., 16., 27. October; am 11., 13., 18., 28. November. Der Decemb. ſcheint nicht ganz ſo heiter geweſen zu ſeyn; Gewitter ſind nur am 21., 22., 23. December angeführt. Im Januar blieb es abwechſelnd bewölkt. Am 8. Januar kamen acht bis zehn Gewitter nach einander, und es folgte am 9. eine hier ungewöhnliche Kälte, indem ſelbſt Mittags das Thermometer keine volle 18 Gr. erreichte.

Auf den Pelew-Inſeln war faſt die ganze erſte Hälfte des Octobers ſtürmiſch mit Regen und Gewittern. Am 13. October heiterte es ſich mit Nordoſtwind auf, und ſcheint bis zum 27. ziemlich ununterbrochen heiter geblieben zu ſeyn. Am 27. October wurde es bedeckt, am 28. October

*) Vom December ſind keine Beobachtungen da.

war es ſtürmiſch, und am 29. Nachts ward dieſer Sturm heftig; dann ward es wieder beſſer, und vom 1. Nov. an recht ſchön. Am 6. Nov. kommen wieder Regenſchauer, und in der Nacht vom 7. zum 8. Nov. ein Orcan mit Platzregen. Die folgenden Tage haben nichts beſonders Ausgezeichnetes. Die Sturmtage ſtimmen mit keiner beſonders merkwürdigen Erſcheinung in Europa zuſammen; allenfalls könnte man das ſtarke Fallen des Barometers am 8. und 9. November in Europa als mit dem letzten Orcan gleichzeitig anmerken.

Auch hier muſs ich noch auf eine Betrachtung der Barometerſtände kommen; um nicht zu lange bei dieſem Gegenſtande zu verweilen, will ich mich begnügen, nur einzelne Tage auszuheben, die irgend etwas Merkwürdiges darbieten. Über gleichzeitige Barometerſtände und Winde.

Während am 6. October die Wärme in Petersburg ſo ſehr ſteigt, ſteht das Barometer in den nördlichen Gegenden ſehr niedrig, und Süd- oder Südweſtwind iſt herrſchend. Am 8. iſt das Barometer überall geſtiegen und ſteht von Copenhagen bis an die Alpen überall ziemlich gleich, die Urſache der allgemeinen Kälte kann alſo hier wohl nicht im Nordwinde geſucht werden. Dagegen iſt die am 12. in Petersburg eintretende Kälte, die auf einen Sturm aus Nordweſt folgt, mit einem in Torneå u. Stockholm ſehr hohen, in Petersburg 8 L. niedrigern Barometerſtande begleitet. In Deutſchland ſteht das Barometer nicht ſo hoch als in Schweden, ſondern im öſtl. Deutſchland 2 bis 3 Lin. niedriger als in Copenhagen, wovon ein ziemlich allgemeiner Oſt (an wenigen Orten Nordoſt) und gelinde Zunahme der Kälte als Folge erſcheint.

Vom 16. bis 19. October ſtand das Barometer höher in Copenhagen und Berlin, als in Stockholm

und Petersburg, daher hier der westliche Wind; dagegen stand es im nordöstlichen Deutschland etwas höher als im westlichen, und ein östlicher Wind im westlichen Deutschland, der wenigstens ziemlich vorherrscht, ist davon die Folge.

Die Barometerstände vom 10. bis 20. Novemb. muss ich noch etwas vollständiger anführen. In dieser ganzen Zeit stand das Barometer überall niedrig, nur in Torneå kam es nie unter die Mittelhöhe. Am 10. lag die Gegend des niedrigsten Barometerstandes in Böhmen und Schlesien, hier stand es —5 *).

Am 11. war es im ganzen übrigen Deutschland sehr, und auch in Böhmen und Schlesien noch etwas gefallen; es stand von Berlin bis nach Holland —5 bis —6, in Ofen und München —4, in Dijon und Genf etwa —2½, aber in Italien wieder —5, dabei war der Wind Südwest in den meisten Gegenden Deutschlands, aber Nord in Italien. Tiefer als in Deutschland stand es in den nordöstlichen Gegenden, in Stockholm —6, in Danzig —7½, in Petersburg —8½, während es in Torneå auf der Mittelhöhe stand, und dabei hat Stockholm starken Nordost, Copenhagen Nordwind, Petersburg Südost (obgleich man da eher auch Nordwind erwarten sollte).

Am 12. November hatte Holland den niedrigsten Barometerstand, nämlich —8, Berlin und Mannheim —6, Ofen und Dijon —4, das südwestliche Frankreich —3, Masra 0. Alle Gegenden von Deutschland hatten Südwest, Holland Nordwestwind. Copenhagen hatte einen etwas niedrigern Barometerstand als Berlin und als Stock-

*) So werde ich kurz angeben, wie viel Linien es unter — oder über +, der Mittelhöhe stand.

holm, dabei Südoſtwind; in Stockholm und Petersburg war Nordwind und das Barometer ſtand in Stockholm 5, in Petersburg 7 Lin. niedriger als in Torneå.

Am 13. November Mittags iſt das Barometer in Holland etwas geſtiegen und ſteht von Stockholm bis Mannheim wenig verſchieden, in Torneå aber 7 Lin. höher, im ſüdlichen Deutſchland 2 Lin., in Marſeille 4 Lin. höher. Aber am Morgen des 14. war es in Holland bis auf —10 gefallen*), und Holland war jetzt die Gegend, wo es am niedrigſten ſtand; doch auch von Berlin bis nach Copenhagen ſtand es —8, in Cambray und Rouen —8, in Mannheim, Metz, Paris —7, in Troyes —6, in Prag, Wien und Regensburg —5, in Stockholm und Montargis —4, in Petersburg, Ofen und Padua —3, in Dijon und Rochelle —2, in Torneå und Rom 0, in Mafra +2. Der Wind war Nord in Spydberga, in Holland ſtarker Nordweſt, in mehreren Gegenden Deutſchlands ſtürmiſcher Süd, Südweſt und Weſt, in Rochelle und Mafra Südweſt.

Am 15. iſt das Barometer zwar überall geſtiegen, ſteht aber doch im nördlichen Deutſchland noch 4 Lin. niedriger als in Stockholm und 7 Lin. niedriger als in Rom. In Petersburg ſteht es 1 Lin. höher als in Stockholm, und der Wind iſt in dieſen Gegenden Oſt geworden; in Deutſchland dauert ſtarker Weſtwind fort, der zuweilen nach Südoſt umſpringt. Am 16. dauert ein im Norden und im Süden höherer Barometerſtand fort, doch iſt der Unterſchied zwiſchen dem nördlichen Deutſchland

*) Es ſoll in Franeker 12, in Zwanenburg 11, in Amſterdam 10, in Mittelburg 9 1/2 unter dem Mittel geſtanden haben.

und Stockholm nur etwa 2, zwischen dem nördlichen Deutschland und Dijon etwa 3 bis 4 Linien. Ziemlich eben so bleibt es bis zum 18. und es dauert dabei in Stockholm starker Nordost, im mittlern Europa Südwest und West fort. Am 19. und bis zum 20. fällt das Barometer wieder und zwar vorzüglich im östlichen Deutschland, in Petersburg und Moscow. Das Fallen ist am 19. früher in Holland als in Deutschland eingetreten, aber beträgt nicht so viel als es am 20. in Sagan beträgt; der Wind ist am 19. in Holland und dem südlichen Deutschland, am 20. vorzüglich im östlichen Deutschland und Ungarn, doch auch in Baiern stürmisch aus Westen. Das Barometer steht am 20. Mittags in Wien und Ofen 3 Linien niedriger als in München, 6 Lin. niedriger als in Dijon, $8\frac{1}{2}$ Lin. niedriger als in Rochelle; es steht in Berlin 3 bis 4 Lin. niedriger als in Holland u. s. w.

Am 21. November fängt der Nordwind an an mehreren Orten Deutschlands herrschend zu werden; das Barometer steht durch ganz Deutschland fast gleich hoch, etwa 3 Lin. niedriger als in Stockholm und 5 Lin. niedriger als in Torneå.

Vom 2. bis 8. December steht das Barometer in Stockholm 6 bis 10 Lin. über dem Mittel, während es in Deutschland niedriger, und im Allgemeinen (doch mit unregelmäſsigen Ausnahmen) im südlichen Deutschland niedriger als im nördlichen steht. Am auffallendsten ist der ungleiche Barometerstand am 5. December, wo es in Spydberga, Stockholm und Danzig 9 bis 10 Lin. über dem Mittel, in Copenhagen 7, von Berlin bis nach Ofen 5, in Prag und Erfurt 3, in Göttingen, Würzburg, Regensburg 2 über der Mittelhöhe; hingegen in Mannheim, Dijon und Holland 1 Lin. unter, in Rochelle 3 Lin. unter dem Mittel angab.

Der Oſtwind war in Deutſchland ziemlich allgemein und im öſtlichen Deutſchland ſtark. Merkwürdig iſt, daſs an dieſem Tage das Barometer in Moscow 14, in Danzig 10, dagegen in Petersburg ſo wie in Torneå nur etwa 4 über dem Mittel ſoll geſtanden haben.

Die ſtarken Wechſel des Barometerſtandes in den kalten Tagen des Decembers verdienten ganz vorzüglich eine umſtändlichere Betrachtung.

Um den 14. und 15. December als es in Copenhagen und Stockholm ſo bedeutend warm iſt, ſteht das Barometer in Deutſchland 8 Lin. höher als in Torneå, und 14 Lin. höher als in Petersburg bei ſüdlichem Winde in Deutſchland, Nordweſtwinde in Copenhagen und Stockholm, und Südwinde, der aber am 15. in ſtarken Nord übergeht, in Petersburg.

Am 16. und 17. December iſt noch immer der Barometerſtand in den nördlichen Gegenden tief, ohne daſs im mittlern Europa das Barometer erheblich fiele. Die folgenden Tage ſteigt es, aber am 20. und 21. December ſteht es in Petersburg und bis nach Torneå und Spydberga tief, während es in Moscow ungewöhnlich hoch ſteht. Vom 20. December fängt es in Torneå und vom 21. in Petersburg an zu ſteigen und hält ſich nun fortwährend im Norden höher als im mittlern Europa. In den folgenden Tagen kommen nun im mittlern Europa die unregelmäſsig tiefen und ungleichen Barometerſtände, und mit ihnen die ungleichen Kältegrade vor. Am 23. ſind Rom ($-7\frac{1}{2}$) und Ofen ($-4\frac{1}{2}$) die Orte, welche niedrigere Barometerſtände als die umliegenden haben, Torneå hat den höchſten ($+9\frac{1}{2}$). Dabei ſehr allgemeiner Nord und Oſtwind. Am 24. ſteht es in Holland ($-4\frac{1}{2}$), in Rom ($-6\frac{1}{2}$) niedriger als in allen umliegenden

Gegenden, am höchſten in Torneå; Nordoſt iſt der herrſchende Wind, doch haben einige Gegenden, ſüdöſtlich von jenem erſten Puncte (Düſſeldorf, Mannheim, Erfurt) Südoſt, und Zwanenburg Südwind, Mannheim, Düſſeldorf, Mittelburg haben zunehmende Wärme. Am 25. December ſind Holland (—6½), Rochelle (—6½) die Orte des niedrigſten Barometerſtandes. Von Zwanenburg bis nach dem Gotthard und Marſeille iſt der Wind Südoſt, und die Wärme in dieſen Gegenden ſteigend; in Dijon iſt der Wind Süd, in Rochelle und Mafra Südweſt. Vermuthlich lag ſchon an dieſem Tage die Gegend des ſchwächſten Druckes mitten in Frankreich, ſo daſs Holland und Rochelle ſich von beiden Seiten her an ſie anſchlieſsen (am 26. war dieſs gewiſs der Fall) und der Wind ging von Süden her nach dieſer Gegend des ſchwächſten Druckes zu. Am 26. December hatte die Gegend von Paris den niedrigſten Barometerſtand, und der tiefe Barometerſtand rückte nach Oſten fort. Morgens nämlich erreichte das Barometer in Rochelle, Mittags in Dijon und Holland, Abends in Mannheim, München, Göttingen, Erfurt, Berlin, Copenhagen; am 27. Morgens in Sagan, Ofen, Danzig, Stockholm ſeinen tiefſten Stand*). Am 26. iſt der Wind von Holland bis nach München und

*) Am 26. laſſen ſich ſo ziemlich die Linien gleich hohen Barometerſtandes nachweiſen. Von Laon bis nach Rouen und Paris —12; in S. Malo, Brest, Rochelle, Troyes, Amſterdam —11; auch in Lyndon, in Rutlandſhire —10 bis —11; Bordeaux, Dijon, Mannheim —10; Lyon, Hagenau, Göttingen —9; Dax, Oléron, Genf, Prag, Berlin —8; Rom, Ofen, Copenhagen —3 1/2.

Am 27. muſs man ungefähr im nordöſtlichen Deutſchland den tiefſten Barometerſtand ſetzen, Danzig —11; Copenhagen,

Marseille, Süd und Südost, in Berlin stürmisch Nordost, in Rochelle und Mafra Sturm aus Südwest, ganz den Barometerständen angemessen, der starke Südost in Copenhagen stimmt aber nicht hiezu. Am 27. scheint zwar der tiefste Barometerstand im nördlichen Deutschland und in Preussen zu seyn, aber auch Rochelle hat ebenfalls einen schwächern Luftdruck, als die umliegenden Gegenden. Der schwankende Wind in Dijon und Mannheim scheint anzudeuten, dass hier ein Bestreben der Luft, nach entgegengesetzten Richtungen fortzuströmen, Statt fand, die nördlichen Gegenden hatten starken Nordost, Berlin und Sagan Südwest (gegen Preussen zu).

Man könnte hier die Vermuthung hinzufügen, dass um diese Zeit eine Gegend des schwächsten Druckes südlich von Ofen lag, denn Ofen hatte Nord, Padua West, Rom Südwestwind.

Am 28. scheint jene Luftleere oder die Gegend des schwächsten Druckes über Danzig nach Petersburg gerückt zu seyn; aber zugleich liegt eine neu entstandene Luftleere über Frankreich, Abends über München und am folgenden Morgen über Padua. Der Wind ist in den nördlichen Gegenden und bis mitten in Deutschland Nord und Ost, im südlichen Deutschland mehr südöstlich, in Mafra stürmisch Süd und West.

Am 29. liegt nur noch über Padua jene Luftleere, sonst überall steigt das Barometer, aber in Torneå fällt es und erreicht da am 30. December

Göttingen, Düsseldorf, Regensburg, Ofen —8 (Prag sogar —9 1/2); das ganze südliche Frankreich und Ober-Italien —7; Rochelle sogar —9; Stockholm und Petersburg —3 bis —4, Torneå +5.

ſeinen tiefſten Stand *). Am 30. wird der Wind in den nördlichen Gegenden Süd und Weſt, ohne Zweifel weil das Barometer in Torneå viel niedriger als in Stockholm ſteht, und dabei wird es in Stockholm und Copenhagen wärmer. In Deutſchland und ſelbſt bis nach Rochelle und Ungarn hin wird es kälter, und obgleich hier das Barometer geſtiegen iſt, ſo iſt doch das ſüdliche Frankreich und Ober-Italien die Gegend, wo es am niedrigſten ſteht; die Gegend von Berlin bis Holland hat den höchſten Barometerſtand, und hier ſind die Winde veränderlich und theils ſüdlich; in den ſüdlichern Gegenden hat dagegen der Nordwind die Oberhand. Am 31. December liegt die Gegend des höchſten Barometerſtandes um Berlin und Sagan, und in dieſen Gegenden iſt der Wind veränderlich. In Mittelburg ſteht das Barometer 6 Lin. niedriger als in Berlin bei Oſtwind. Die Gegend des niedrigſten Barometerſtandes ſcheint im mittlern Frankreich zu liegen, indem Rochelle —6 mit Südweſt, Mafra —3 mit ſtürmiſchem Süd und Südweſt, Dijon —4 mit Nordwind hat, die Kälte wird in Rochelle und Marſeille, aber des Nordwinds ungeachtet, auch in Dijon und Mannheim milder. In Petersburg nimmt die Kälte bei Südwind und niedrigem Barometerſtande ab.

Vom 2. oder 3. Januar an nimmt wieder überall die Kälte zu. Das Barometer ſteht am 2. in Torneå

*) Am 29. December Mittags Padua und Ofen —9, Rom und Gotthard —6; Marſeille, Genf, Wien —5; Dijon, München, Berlin —3; Mannheim, Göttingen —2; Mittelburg, Copenhagen —1; Stockholm 0; Petersburg —4.

Am 30. December Mittags Padua und Gotthard —6, Genf, Rochelle, Rom —5; Dijon, Ofen —4, München, Prag —3, Mannheim —2; Mittelburg, Berlin —1, Stockholm, Petersburg —3, Torneå —7.

5 Lin. höher als in Berlin, 10 Lin. höher als in Holland, 7 Lin. höher als in Rom, ungefähr so bleibt es die folgenden Tage, an welchen der Nordwind bis nach Rom hin weht und dort Kälte bringt. Das Barometer bleibt in Stockholm bedeutend höher als in Deutschland bis zum 9., wobei auch im Allgemeinen Nordostwind mit Kälte fortwährt; aber Torneå hat, vorzüglich am 6., niedrigern Barometerstand als Stockholm, und der dabei in Stockholm eintretende Westwind mildert hier die Kälte. Von den Barometerständen der folgenden Tage habe ich schon das Nöthige oben angeführt.

Die Bemerkung, daſs eine Kälte sich nicht nach Süden hin verbreite, wenn durch einen südlichen Wind, oder durch einen in den südlichen Ländern höhern Barometerstand ihr gleichsam der Eintritt verwehrt wird, verdiente wohl noch durch einige Beobachtungen bestätigt zu werden; ich will nur noch zwei anführen. Wir fanden im Januar 1783 vom 6. bis zum 13. groſse Kälte in Petersburg und zu eben der Zeit ganz gelindes Wetter in Deutschland. Das Barometer stand anhaltend, vorzüglich am 7., in Petersburg niedriger als in Torneå, und zwar in Petersburg höher, aber auch in Rom höher als in Berlin, und als nach dem 16. das Barometer in Rom niedriger als in Berlin, in Petersburg viel höher als in Berlin stand, ward es auch in Deutschland viel kälter.

Ungleiche Wärme in verschiedenen Weltgegenden.

Im Februar ist vom 2. bis 12. Kälte in Petersburg, während sich gleichförmige Wärme in den übrigen Gegenden erhält; das Barometer steht vorzüglich am 3. in Petersburg niedriger als in Torneå; in Deutschland zwar niedriger als in Petersburg, aber auch niedriger als in Rom.

Nähere Betrachtung d. Umstände mit welchen die grosse Kälte im Winter 1788 1789 begleitet war.

Ich habe schon oben erwähnt, dass die Winterkälte am Ende des Jahrs 1788 und im Anfange von 1789, noch heftiger als die von 1783 war; es scheint mir wohl der Mühe werth, hier die Umstände noch genauer anzugeben, mit welchen diese Kälte begleitet war, indem Vergleichungen dieser Art vielleicht am besten zur nähern Kenntniss der Umstände führen, von welchen das Entstehen so strenger Kälte abhängt; die Tafel VII. stellt die Aenderungen der Wärme dar.

Schon im November war es ungewöhnlich und anhaltend kalt; diese Kälte ging vorüber und die Periode der strengsten Kälte fangt erst mit dem 11. December an.

Am 10. December stand von Moscow bis an den Rhein das Barometer wenig unter der Mittelhöhe. Petersburg hatte bei Südwind viel stärkere Kälte als in den vorigen Tagen; aber in Moscow hatte schon seit dem 7. December die allerstrengste Kälte geherrscht *), so dass der Südwind wenigstens keine Wärme nach Petersburg bringen konnte, ja er konnte vielleicht durch das Zudrängen der kalten Luft von Moscow her hervorgebracht werden. Im östlichen Deutschland nahm die Kälte anfangs wenig mit Westwind, aber vom 12. an stark mit Nordwind zu. Dieser Nordwind erstreckte sich bis nach Rochelle, wo die Kälte zwar vom 12. bis 14. Dec. etwas gelinder ward, aber doch noch immer einen, für jene Gegenden bedeutenden Grad behielt. Der ganz allgemein am 14. wehende Nordost hängt mit dem niedrigen Barometerstande in den südlichen Gegenden zusammen; in Schweden stand das Barometer 1 Lin. über, in Padua 8 Lin. unter dem Mittel. Am 15. nimmt

*) Am 8. December 24 Gr. unter Null.

die Kälte bei einem allgemeinen, an einigen Orten ſtarken, Oſtwinde ſehr zu, und dieſer Oſt- und Nordoſtwind wird durch einen fortwährenden im Süden ſchwachen Luftdruck befördert.

Die Kälte nimmt überall zu, ſo lange der Nord oder Oſt weht. Am 17. drehte ſich in Berlin der Wind nach Weſten, weil das Barometer in Holland 2 Lin. höher als in Berlin ſtand; am 18. ging er nach Süden, wie es dem in Sagan 3 Lin. höhern Barometerſtande gemäſs iſt; und mit dieſem veränderten Winde ward es wärmer. Eben ſo kamen mildere Tage in Stockholm und Petersburg mit dem am 18. eintretenden Südwinde; in Mannheim und Rochelle milderte ſich am 19. die Kälte bei fortwährendem Nordoſtwinde. Es iſt merkwürdig, daſs am 18. im ganzen nördlichen Deutſchland und in Holland der Wind ſüdlich iſt, während er im ſüdlichen Deutſchland Oſt bleibt; aber ganz offenbar ſtand das Barometer von Brüſſel bis nach Sagan etwa 2 Lin. höher als in Berlin, und im Allgemeinen in jenem Striche höher als in den nördlichen Gegenden Deutſchlands; und höher als in den ſüdlichern Gegenden. Die Kälte milderte ſich ſelbſt in den Gegenden etwas, wo der Oſtwind noch anhielt. Doch am 20. ward es überall dieſſeits der Alpen ſüdlicher und weſtlicher Wind; das Barometer ſtand in Holland 3 Lin. höher als in Berlin und 4 Lin. höher als in Stockholm, zugleich 4 Lin. höher als in Padua; daraus wird die jetzt in Italien und auf dem Gotthard bis zum 24. December bei beſtändigem Nordwinde zunehmende Kälte erklärt, indem bis zum 23. December immer das Barometer 4 bis 5 Lin. höher im mittlern Deutſchland als in Ober-Italien bleibt.

In den nördlichen Gegenden folgen jetzt eben ſo heftige Abwechslungen der Wärme, begleitet mit

eben so starken Schwankungen des Barometers wie wir sie 1783 fanden. Am 21. u. 25. ist es in Deutschland am wärmsten und das Barometer steht hier am tiefsten; am 20., 21. und 24. ist es in Stockholm und Petersburg am wärmsten, und an eben den Tagen erreicht auch das Barometer dort seinen tiefsten Stand. Am 21. stand es im westlichen und südlichen Deutschland 4 Lin., im südlichen Frankreich etwa 1 Lin.; dagegen in Sagan 7, in Berlin 9 unter dem Mittel, und es war ein allgemeiner, und in mehrern Gegenden Deutschlands starker Südwest; Schweden und Dänemark hatten Nordwind bei einem ungleichen, nicht ganz so tiefen Barometerstande wie der in Berlin war. In Italien stand das Barometer ungefähr wie im südlichen Deutschland bei fortwährendem Nordwinde und zunehmender Kälte, aber Deutschland und Schweden hatten sehr gelinde Kälte.

Gegen den 23. war es in Deutschland bei steigendem Barometer und ganz ungleichem Winde viel kälter geworden. Das Barometer stand in Holland und in Rochelle 4, im südlichen und östlichen Deutschland, auch in Dänemark 2 Linien über, in Italien 2 Linien unter dem Mittel. In Schweden und Rußland fiel es stark, und erreichte am 24. Decemb. einen sehr niedrigen Stand. Es stand in diesen Tagen überhaupt sehr ungleich; denn während es in Rochelle +4; Genf +3; München, Padua, Ofen —3, Sagan —8 stand, finden wir es in Holland auf 0, und in Berlin, wenn die Angabe richtig ist, $+3\frac{1}{2}$ über der Mittelhöhe, in Copenhagen —8, Stockholm —7, Petersburg —10 Lin. unter der Mittelhöhe. Dabei stürmt es aus Südwest in Ofen und Sagan, während Berlin Nordwestwind hat; in Baiern stürmt es aus Westen, in Mannheim aus Süden, in Erfurt aus

Nordwest. Die grossen Schwankungen in der Atmosphäre zeigen sich hier also durch Stürme, durch ungewöhnliches Fallen des Barometers (in Sagan 11 Lin. in 16 Stunden, in Petersburg 8 Lin. in 24 Stunden), und durch auffallende Aenderungen der Temperatur, die man gewiss nicht als blosse Folge der Winde, welche Kälte oder Wärme herführten, ansehen muss. Am 25., wo es in Deutschland am wärmsten wird, ist noch immer das Barometer niedrig. In Frankreich hat es wenig über dem Mittel, im östlichen Deutschland und Padua 7 Lin. unter, in Rom 3 Lin. unter dem Mittel, in Stockholm 4, in Petersburg 7 Lin. unter dem Mittel gestanden, bei ungleichen und veränderlichem Winde. Während das Barometer im südlichen Deutschland und Italien noch bis zum 26. fiel, stieg es im nördlichen Deutschland, und setzte sein Steigen nun hier fort, wobei es auch nach dem 26. in schwächerm Grade in Italien stieg. Am 28. und 29., wo der Nordwind allgemein und eine allgemeine Zunahme der Kälte ist, stand das Barometer in Stockholm +6, in Holland +4, im südlichen Deutschland nur wenig über dem Mittel, in Italien noch immer mehrere Linien unter dem Mittel. Die am 1. Januar in Petersburg und Moscow, am 2. in Deutschland und Frankreich, am 4. in Ofen eintretende höhere Temperatur ist vorzüglich im Norden mit heftigen Schwankungen des Barometers begleitet, indem es in Petersburg vom 2. bis 4. Januar 12 Linien steigt. Am 2. Januar steht das Barometer von Stockholm bis ins südliche Deutschland nicht erheblich unter dem Mittel, in Petersburg 4, in Italien 3 Lin. unter dem Mittel; es steigt nun bis zum 4. in Petersburg 12, in Stockholm und Sagan 10 Linien, im westlichen Deutschland 6, in Ofen und Ober-Italien 4 bis 5,

in Rom und Rochelle nur 3 Linien. Ein allgemeiner Nordwind (nur in Petersburg Süd), wird dabei herrschend, in Deutschland und Frankreich nimmt die Kälte zu, nach Ofen dagegen scheint die Wärme jetzt erst zu gelangen, die am 2. in Deutschland und Frankreich und am 1. in noch auffallenderm Masse in Moscow und Petersburg Statt fand; diese war so bedeutend, dass, während das Barometer fiel, die Wärme um 13 Gr. in Petersburg, um 17 Gr. in Moscow zunahm. Stockholm hat vom 2. bis 4. Januar eine starke Vermehrung der Wärme bei steigendem Barometer und bei nördlichem Winde.

Vom 5. bis 14. Januar folgen nun höchst merkwürdige Aenderungen der Wärme und des Barometerstandes vorzüglich im Norden und Osten von Europa. Vom 5. bis 8. wird es in Petersburg auffallend wärmer, und auch in Stockholm nimmt die Wärme bedeutend, in Moscow aber vom 6. bis 8. noch in stärkerm Masse zu; dabei fällt vom 6. bis 9. das Barometer in Petersburg 19½ Linien, in Stockholm 17½ Lin., in Moscow 13 Lin. In eben der Zeit wird es in Deutschland kälter, und Mannheim, Sagan, Ofen haben gerade ihren kältesten Tag am 8., wo es in Petersburg und Moscow so viel milder ist, das Barometer ist zwar auch im mittlern Deutschland gefallen, aber bis zum 8. nicht so heftig, als in den nördlichen Gegenden, und vom 4. bis 8. hat Ofen fast ungeänderten Barometerstand, in Rom ist es sogar gestiegen, in Rochelle aber stark gefallen. Wegen dieser ganz ungleichen Aenderungen steht das Barometer am 8. in Petersburg und Moscow 6½ Lin. niedriger als in Sagan, u. 7 bis 7½ Lin. niedriger als in Ofen, statt dass es am 5. in Petersburg fast 7 Lin. höher als in Ofen, in Stockholm 8½ Lin. höher als in Ofen stand. Am

9. Januar früh erreicht es erst im Norden seinen niedrigsten Stand, als die Wärme schon wieder abnimmt; aber an diesem Tage, an welchem es in Sagan und Ofen 6, in Mannheim 3, in Rom 4 Lin. fällt, nimmt an eben diesen Orten die Wärme stark zu. In Rochelle war es vom 6. bis 8. Januar 8 Lin. gefallen, und dort fällt auch die Rückkehr der Wärme vorzüglich in diese Zeit.

Vom 9. bis 11. wird es in Rufsland und Stockholm viel kälter, und in eben der Zeit in Deutschland, Ungarn, Italien viel wärmer, und während dieser Tage fällt das Barometer in den südlichen Gegenden, als es in den nördlichen schon steigt. Der Ort des höchsten Barometerstandes hatte am 5. in Stockholm und Petersburg gelegen, und die Kälte nahm bei Nordostwind im mittlern Europa zu. Am 6. lag der Punct des höchsten Barometerstandes in Stockholm, daher der Nordwest in Petersburg und Moscow, der in Petersburg die Kälte schon mildert. Am 7. liegt ganz gewifs der Punct des höchsten Barometerstandes (während das Barometer überall fällt), zwischen Stockholm und Sagan (die gleich hohen Barometerstand haben), am 8. liegt er vermuthlich östlich von Sagan, so, dafs sogar Ofen höhern Barometerstand als Sagan hat. Seine Lage wird durch den Ostwind in Sagan angedeutet. Dabei dauert die Zunahme der Kälte in Deutschland und Ungarn, die Zunahme der Wärme im Norden und Osten fort. Am 9. lag noch die Gegend des höchsten Barometerstandes (der $2\frac{1}{2}$ Lin. unter dem Mittel betrug) von Genf und Rom bis nach Ofen zu, und Petersburg ist der Ort des tiefsten Barometerstandes; dennoch nimmt in Petersburg und Moscow schon am 9. und bei Südwind die Kälte stark zu. Am 10. finden wir nun plötzlich den niedrigsten Barometerstand im südlichen

Deutſchland und Ungarn, und dieſe Gegenden haben plötzlich eine mildere Witterung; in Stockholm und in Rom ſcheint das Barometer am höchſten zu ſtehen, und der Wind iſt in allen ſüdlichen Gegenden Südweſt, in Stockholm Nord, in Rußland noch ſüdlich. Die Kälte nimmt im Norden bis zum 12. zu; das Barometer ſteigt nur wenig, ſteht aber dennoch in Stockholm am 12. 7 Linien höher als in Ofen. Das öſtliche Deutſchland hat Nordoſtwind, der auch nach Sagan, aber nicht nach Ofen, Kälte bringt.

Am 13. und 14. iſt das Barometer im Norden geſtiegen, bei geringer Verminderung der Kälte und einem in Petersburg ſüdlichen Winde; im öſtlichen Deutſchland fällt es bedeutend und die Wärme nimmt ſehr zu. Am niedrigſten ſteht es in Rochelle, wo es ebenfalls viel wärmer wird.

Dieſe Vergleichungen ſcheinen zu zeigen, daſs man ſo ziemlich die Regel annehmen kann, daſs die Orte die mildeſte Luft haben, wo das Barometer am tiefſten ſteht. Im Jahr 1788, 1789 ſtimmen hiemit überein, die milden Tage 12., 13., 20., 21. December, 1., 8., 16., Januar in Moscow und Petersburg, wo jedoch der tiefſte Barometerſtand der gröſsten Wärme oft erſt zu folgen ſcheint; 14., 25., 26. December, 1., 11., 13. Januar in Rochelle; 21., 25. December, 2., 10., 11., 15. Januar in Sagan und Mannheim; 10., 22., 25., 26. Dec., 11., 12. Januar in Ofen. Im Jahre 1783 und 1784; die milde Luft am 14., 20. December; 1., 11., 16. Januar in Petersburg; 19., 30., 31. Dec., 11., 15. Januar in Stockholm; 20. December in Copenhagen; 21., 26. December, 2., 15. Januar in Berlin; 26. Dec., 1., 2., 9., 16. Januar in Mannheim; 18., 23., 24., 28. December, 2., 18. Januar in Ofen; 28.

December, 2. Januar auf dem Gotthard; 17., 25. bis 27. December, 2., 5., 16. Januar in Rochelle; 27. December, 11. Januar in Marſeille; 28. Dec. in Rom; 26. December in Mafra. Einige andere milde Tage treffen nicht mit niedrigen Barometerſtänden zuſammen; dennoch ſcheint mir jenes als Regel vorwaltend zu ſeyn.

Um nichts zu übergehen, was die Witterung unſers Jahres angeht, ſetze ich noch ein Verzeichniſs der Nordlichter her. Einige derſelben verdienten wohl wegen ihrer Sichtbarkeit über groſse Erdſtrecken, eine nähere Betrachtung (z. B. die am 7., 27., 29. April); aber ich kann mich hier nicht dabei aufhalten. **Nordlichter.**

Nordlichter. April. 2. Mannheim; 7. Spydberga, Ipswich, Mittelburg, Mannheim, Padua; 9. Berlin; 12. Copenhagen, Ipswich, Berlin, Prag; 14. Erfurt; 21. Sagan; 22. Mannheim; 25. Spydberga; 26. Copenhagen, Mittelburg, Mannheim, Erfurt, Sagan; 27. Stockholm, Copenhagen, Mittelburg, Düſſeldorf, Göttingen, Ipswich, Berlin, Mannheim, Erfurt, Sagan, Prag, Dijon, Regensburg, Rochelle, Padua; 29. Spydberga, Copenhagen, Mittelburg, Berlin, Mannheim, Göttingen, Erfurt, Sagan, Prag, Regensburg; 30. Mannheim.

Mai. 2. Ipswich; 3. Berlin, Sagan, Prag; 5. Prag; 12. Stockholm, Copenhagen, Mannheim; 13. Ipswich; 21. Copenhagen, Berlin; 29. Mannheim, Regensburg.

Juni. 1. Padua; 3. Erfurt; 13. und 29. in Ipswich.

Juli. 30. Mannheim.

Auguſt. 1. Copenhagen, Mannheim, Regens-

burg; 2. Regensburg; 24. Stockholm; 16. u. 19. Ipswich.

September. 25. Stockholm, Copenhagen, Prag; 26. Stockholm, Copenhagen.

October. 11. u. 12. Spydberga, 22. Erfurt, Berlin, Mittelburg, Sagan, Peissenberg, Ofen; 23. Spydberga; 24. Rochelle; 26. Spydberga, Dijon; 27. Berlin; 30. Spydberga, Copenhagen.

November. 3. Mannheim; 11. St. Ander; 13. Mannheim; 15. Dijon.

December. 4. Mannheim; 17. Berlin; 18. Prag.

Südlicher wurden in Rio-Janeiro beobachtet, am 27. April (ein höchst merkwürdiger Tag, wegen des ganz vorzüglichen Nordlichts an eben dem Tage), am 30. September und 22. October (wieder ein Tag, der auch bei uns ein grosses Nordlicht hatte). —

Schluss-Bemerkungen.

Obgleich die hier angestellten Vergleichungen vielleicht nicht so zahlreiche, ganz entschiedne Resultate geben, als man wohl zu wünschen geneigt wäre: so glaube ich doch, dass sie in vieler Hinsicht höchst lehrreich dürfen genannt werden. Vielleicht wäre es nun sehr der Mühe werth, aus den Beobachtungen mehrerer Jahre diejenigen Fälle zusammen zu stellen, die eine gewisse Gleichheit der Erscheinungen darbieten; die Fälle z. B. wo die Wärme gleichzeitig durch ganz Europa stieg,

die, wo dieses Steigen der Wärme fortschreitend sich an einigen Orten früher, an andern später einstellte, die, wo es an den entgegengesetzten Enden von Europa sich ziemlich gleichzeitig zeigte, während die zwischenliegenden Orte erst später, als ob es durch allmälige Mittheilung geschähe, Theil an dieser grössern Wärme nehmen u. s. w. Solche Zusammenstellungen, wozu aber ein viel grösserer Reichthum an mehrjährigen, von mehreren Orten gesammelten Beobachtungen gehören würde, als ich ihn besass, möchte uns wohl zur Kenntniss der Hauptursachen, von welchen die Witterung abhängt, näher hinführen.

Dass es Ursachen gibt, die gleichsam über Europa von Ort zu Ort fortgehen, können wir aus mehreren der angeführten Erscheinungen schliessen. Das Fortrücken der Gegend des tiefsten Barometerstandes scheint unter diesen Erscheinungen von vorzüglicher Wichtigkeit zu seyn, und auch desswegen eine besondere Aufmerksamkeit zu verdienen, weil es bei hinreichender Menge an gleichzeitigen Beobachtungen eben nicht schwer seyn kann, hierüber bald eine Reihe von Erfahrungen zu erhalten, aus denen sich sichere Resultate müssten ziehen lassen, vorzüglich wenn wir so glücklich wären, nicht bloss aus ganz Europa, sondern auch von der nördlichen africanischen Küste, aus dem asiatischen Russland, aus Island und selbst aus mehreren Gegenden von Nordamerica Beobachtungen zu erhalten.

Ich hatte die Absicht hier noch einige gesammelte Beobachtungen der Art mitzutheilen; aber theils müsste ich besorgen, die Geduld der Leser durch ein abermaliges Verweilen bei diesem Gegenstande zu ermüden, theils fehlt es mir auch jetzt an Zeit und (wie ich nach einer so mühsamen Ar-

heit, wie die gegenwärtige ist, wohl gestehen darf) an Geduld, um so viel zu sammeln, als zur Erreichung eines eigentlichen Zweckes nöthig wäre. Die Vergleichungen, die ich schon angestellt habe *), zeigen fast ohne Ausnahme, dass die ungewöhnlich niedrigen Barometerstände in Deutschland, eher in den westlichen, als in den östlichen Gegenden beobachtet werden, und dass der Ort des niedrigsten Barometerstandes meistens vom atlantischen Meer oder vom Canal her entweder nach Nordosten oder nach Südosten fortrückt. Gewöhnlich erreicht das Barometer an den Orten, wo das Fallen später eintritt, nicht ganz einen so tiefen Stand, als da, wo wir früher ein tiefes Fallen angegeben finden. Dass hiemit Stürme in Verbindung stehen, habe ich schon oft erwähnt, und auch die so merkwürdige Erfahrung habe ich angeführt, dass nicht sogleich bei anfangendem Fallen des Barometers in einer Gegend die Luft heftig zuströmt, sondern dass es scheint, als werde eine Zeit lang der mangelnde Gegendruck noch durch eine andre uns unbekannte Kraft ersetzt, die erst, wenn das Barometer schon sehr tief gefallen ist, gleichsam durch eine plötzliche Entladung zu wirken aufhört, und dann dem Andrange der stärker drückenden Luft gar kein Hinderniss mehr in den Weg stellt. Vielleicht liesse sich die Hypothese durchführen, dass die abstossende Kraft der Electricität in diesen Fällen das Gleichgewicht erhalte, während die gegendrückende Luftmasse sehr vermindert wird, und desshalb das Barometer fällt. Man könnte dafür anführen,

*) Am 9. März 1782 rückte die Gegend des schwachen Druckes von Holland nach dem östlichen Deutschland und Copenhagen; am 23. März und am 1. April 1782 und am 6. Februar 1784 rückte sie vom Canal nach Padua.

daſs das Einbrechen des Sturmes um die Zeit, da das Sinken des Barometers am ſtärkſten iſt, faſt immer mit völlig ausgebildeten Gewittern oder wenigſtens mit Hagel und Platzregen, und andern auf Gewitter hindeutenden Erſcheinungen begleitet iſt, und könnte dieſe als die Entladungen anſehen, denen nothwendig ein Zuſtrömen der Luft in dieſe Gegend, wo der Luftdruck ſo ſchwach iſt, folgen müſste. Ich weiſs aber nicht, wie ſich die Behauptung, daſs jener Gegendruck einer ſtark electriſirten Luft die benachbarten ſchwereren Luftſaulen zurückhalte, ohne doch den Barometerſtand zu erhöhen, mit hydroſtatiſchen Geſetzen vereinigen läſst, und wage daher nicht, dieſe Hypotheſe als die richtige anzuſehen.

Die Unterſuchung über dieſen Gegenſtand lieſse ſich indeſs nun, mit Hülfe von eigentlich darauf gerichteten Beobachtungen, bald weiter fortführen. Die Beobachter ſollten es ſich zu dieſem Zwecke zur Pflicht machen, auſser den gewöhnlichen täglichen Beobachtungen, an den Tagen, wo das Barometer ſtark fällt, ſtündlich die Barometerſtände anzumerken, damit man theils den wirklichen niedrigſten Barometerſtand an jedem Orte erhalte, und theils genau die gleichzeitigen Barometerhöhen an vielen Orten für alle Stunden ſolcher merkwürdigen Tage kennte, um die Gränzen der gleich tiefen Barometerſtände genau aufzeichnen zu können. Um beim Vergleichen der Beobachtungen, die an verſchiedenen Orten angeſtellt ſind, die Arbeit zu erleichtern, wäre es ſehr zu wünſchen, daſs jeder Beobachter ſeinem Tagebuche noch eine Columne beifügte, worin ſogleich ausgerechnet wäre, wie viel Linien über [+], oder unter [—] der Mittelhöhe das Barometer jedesmal bei ihm ſtand. Für jeden einzelnen Beobachter iſt es eine

leichte Arbeit, dieſe Columne beizuſchreiben, ſobald er die Mittelhöhe des Barometers, wobei es ſogar auf eine Genauigkeit von $\frac{1}{4}$ Lin. wenig ankommt, einmal kennt. Für den aber, der die Beobachtungen vergleichen will, iſt dadurch die Arbeit ſehr vermindert, da er nun nicht, wie ich dieſes habe thun müſſen, immer erſt die Mittelhöhen aufzuſuchen und dann die Beobachtungen jedes Orts nach ihrem + oder — in Vergleichung gegen die Mittelhöhe in eine Tafel einzutragen nöthig hat. Es wäre ſehr zu wünſchen, daſs eine Academie der Wiſſenſchaften einmal wieder Sammlungen gleichzeitiger Beobachtungen von recht vielen Orten veranſtalten möchte, daſs ſie aber dann, um nicht einen todten Wuſt von Beobachtungen zu haben, ſogleich die Vergleichung der Beobachtungen in Beziehung auf ſolche beſtimmte Fragen, wie die hier erörterte iſt, einleiten und dadurch etwas gewiſs Nützliches für die Wiſſenſchaft zu Stande bringen möchte.

Ich verweile nun nicht länger bei dem, was als Reſultat der bisher mitgetheilten Vergleichungen kann angeſehen werden; ſondern theile nur noch einige andere Zuſammenſtellungen mit, vorzüglich um die Hypotheſe über den Einfluſs des Mondes auf die Witterung etwas näher zu beleuchten.

Witterung bei verſchiedenen Stellungen des Mondes.

Neumond.

Beim Neumonde am 3. Januar trat in allen Gegenden von Europa gelinde Witterung ein. Auf dem Gotthard, in Rochelle und Petersburg mochte man den 3. ſelbſt als den erſten etwas mildern Tag nennen; in Spydberga ſchon den 2., in Deutſchland und Ungarn erſt den 4. oder 5. Am 4. fing es an trübe zu werden und am 5. kamen anhaltende Regen.

Der Neumond am 1. Febr. brachte in Petersburg etwas kältere Tage, auf dem Gotthard ward es wärmer und an den übrigen Orten geht gar keine erhebliche Aenderung vor. Das Wetter war vorher trübe mit ſeltenen Sonnenblicken, und nachher war es nur noch mehr regnigt. In Italien hellte es ſich zwei Tage vor dem Neumonde auf, regnete am Neumondstage und ward nachher wieder heller.

Der 3. März hat wieder gar nichts Ausgezeichnetes. Wenn man etwa damals hoffte, das heftige Schnee- und Regenwetter ſolle ſich mit dem Neumond ändern, ſo ward dieſe Hoffnung gänzlich getäuſcht, bloſs in Spydberga mochte man die heitern Tage vom 3. bis 6. März auf Rechnung des Neumondes ſetzen. Auch die Aenderungen der Wärme, daſs es nämlich in Stockholm und Copenhagen ein wenig kälter, in Petersburg wärmer wird, kann man ſchwerlich als Beweis für die Einwirkung des Mondes anſehen; zumal da in Petersburg die Rückkehr der Wärme ſchon früher anfing.

Am 1. April geht die ſchon 2 bis 3 Tage früher anfangende Zunahme der Wärme ruhig fort. Auch das Heiterwerden des Himmels, das ſchon in den vorigen Tagen anfing, wird auf keine auffallende Weiſe am Neumondstage befördert, ſondern während Süddeutſchland ſchon am 31. März heitern Himmel hatte, blieb es im nördlichen und öſtlichen Deutſchland noch bis zum 7. trübe; in Holland dagegen konnten die Freunde des Mondes allerdings ſagen, ihm ſey das am 2. eintretende heitre Wetter zuzuſchreiben.

Am 1. Mai hat es eher den Anſchein, als ob das bis dahin heitre Wetter gerade mit dem Neumonde trübe werde; indeſs hält es ſich noch mehrere

Tage heiter im Norden und in Italien. Die Abkühlung der Luft hängt mit den Gewittern zusammen, wenn alſo dieſe vom Neumond herbeigeführt wurden, ſo war er auch an der eintretenden Kälte Schuld.

Am 31. Mai mag man im Norden den Neumond als Herſteller des heitern Wetters gerühmt haben; in unſern Gegenden hemmte er den anhaltenden Regen nicht. Auch den Umſtand, daſs es in Deutſchland vom 1. Juni an wärmer ward, kann man nicht wohl dem Einfluſſe des Mondes zuſchreiben, da ähnliche Aenderungen zu allen Zeiten eintreten.

Am 29. Juni kann man freilich wieder ſagen, es ſey doch an dieſem Tage in Petersburg auffallend kälter geworden; aber dieſe Abkühlung war in Copenhagen und Stockholm ſchon früher eingetreten, und kann alſo nicht gut dem Monde beigelegt werden. Etwas begründeter könnte die Behauptung erſcheinen, das am 30. Juni und vorzüglich am 1. Juli eintretende heitre Wetter habe man dem Neumonde zu danken. Aber Spydberga hatte ſchon vorher heitres Wetter, auch Italien hatte ſchon vorher heitres Wetter, und ſelbſt in Holland ſah man ſchon in den vorhergehenden Tage ein allmäliges Aufklären; es läſst ſich alſo wenigſtens nicht ſagen, daſs ſich ein entſchiedner Einfluſs des Mondes beweiſen lieſse.

Am 29. Juli läſst ſich nun vollends gar nichts von Aenderung des Wetters angeben, da die Abwechſelungen von heitern Tagen und Gewittertagen vorher und nachher fortdauern. Vielleicht könnte man den in Copenhagen am 30., in Petersburg zwei, in Maſra drei Tage ſpätern Eintritt von Kälte dem Monde zuſchreiben?

Auch von dem Neumond am 27. August kann man in Beziehung auf das mittlere Europa gar nichts anders sagen. Im Norden tritt allerdings auch bei diesem Neumonde eine Abkühlung der Luft ein.

Am 26. September behalten dagegen die nördlichen Gegenden eine gleich bleibende Wärme, und daſs Ofen und der Gotthard jetzt in eben den Tagen eine kühlere Luft bekommen, möchte ich doch nicht als Beweis für den Einfluſs des Mondes anführen, da solche Abwechselungen so oft auch auf andre Tage treffen. Wollte man die Frage aufstellen, ob die Abkühlung der Luft im Sommer mit dem Neumond zusammen zu treffen pflege, so müſste man aus mehreren Jahren Beobachtungen, so wie ich es hier für 1783 thue, zusammenstellten.

Am 26. October scheint es ganz auffallend bestätigt, daſs der Mond nur zufällig mit den Abkühlungen der Luft zusammen trifft. Wäre es am 28. Neumond gewesen, so würde man ihm die an diesem Tage in Europa und Rio-Janeiro eintretende Abkühlung zuschreiben; aber schwerlich möchte das erlaubt seyn, da es schon am 26. Neumond war. Auch das Wetter litt gar keine Aenderungen.

Der Neumond am 24. Nov. trifft gar nicht mit den groſsen Aenderungen der Temperatur zusammen, und das Wetter blieb ungeändert.

Der 24. December war an einigen Orten ein vorzüglich kalter Tag, nach welchem es wärmer ward; aber jeder, der auf Tab. VI. die Wärmelinien ansieht, wird gestehen, daſs man keinen Grund finden kann, um diesen Neumondstag als ausgezeichnet merkwürdig anzugeben. Das bis zum 22. noch hie und da heitre Wetter ging in diesen Tagen zu anhaltendem Schneewetter über, aber keineswegs

ſo auffallend, daſs man es dem Monde zuzuſchreiben veranlaſst wäre.

Ich muſs demnach geſtehen, daſs ich gar keine einleuchtende Beſtätigung der Einwirkung des Neumondes finde.

Vollmond. Ueber die Vermuthung, daſs die Aenderung der Temperatur am 18. Januar mit dem Vollmonde zuſammenhing, habe ich ſchon früher etwas geſagt. Aber eine Aenderung der Witterung kann man nirgends nachweiſen.

Auch am 17. Februar kann man die eintretende mildere Temperatur mit dem Eintritt des Vollmonds zuſammen bringen; aber doch ſchwerlich mit Recht. In dieſen Tagen iſt auch das Wetter etwas beſſer als vorher; aber dieſe Behauptung gilt doch nur mit groſser Einſchränkung, indem im Norden die guten Tage vom 15. bis 18. Februar dauern, in Ofen dagegen erſt am 19. u. 20. Febr. der Regen inne hält, und allenfalls nur in Deutſchland und Italien das etwas mehr aufgeheiterte Wetter mit dem Vollmond anfängt.

Der Vollmond am 18. März bringt wieder in den nördlichen Gegenden eine Milderung der Kälte; aber man wird wohl nicht ableugnen, daſs die Frage ganz erlaubt iſt, ob denn auch die Milderung der Kälte am 28. in Petersburg vom Monde herrührte, an einem Tage, wo der Mond ſich in gar keiner merkwürdigen Stellung befand. Das Wetter änderte ſich bei dieſem Vollmonde durchaus nicht; dagegen war am 16. eine ſehr merkliche Wetterveränderung eingetreten, indem es in ganz Deutſchland und Italien nach heftigem Regen heiter wurde; aber dieſs war zwei Tage vor dem Vollmond, und ſelbſt dieſe Aenderung war in den nördlichen Gegenden ſchon eher eingetreten.

Der Vollmond am 17. April bringt Wärme auf dem Gotthard und im weſtlichen Deutſchland, ein wenig Kälte in Spydberga und keines von beiden in Petersburg. Man kann auch nicht ſagen, daſs das Wetter ſich am 17. änderte; denn das bis dahin heitre Wetter wurde ſchon am 15. in einigen Gegenden von Deutſchland regnigt, der 16. war im öſtlichen und ſüdlichen Deutſchland, auch in Ruſsland ein rechter Regentag; am 17. war es beſſer, regnete am 18. wieder u. ſ. w. Doch in Rochelle ward es gerade am 17. heiter, und da konnte man einmal ſich über den Vollmond, der ſchönes Wetter brachte, freuen.

Der Vollmond am 16. Mai hat eben ſo wenig eine Aenderung des Wetters hervorgebracht. Freilich wurde es nachher in Petersburg kälter, aber in Deutſchland wärmer, und in Ofen und auf dem Gotthard blieb es ungeändert. So etwas pflegt auch an Tagen vorzugehen, die keinen Vollmond haben.

Am 15. Juni trifft eine Abkühlung der Luft mit dem Vollmond zuſammen; am 14. Juli dagegen wird es an den meiſten Orten etwas wärmer; am 12. Auguſt trifft zwar in Ofen eine Abnahme der Wärme mit dem Vollmond zuſammen; aber dieſe Abnahme der Wärme war in den weſtlichern Gegenden ſchon viel früher eingetreten. Auch über die Witterung läſst ſich nichts Merkwürdiges ſagen.

Auch der Vollmond am 11. September geht ohne eine Aenderung des Wetters vorbei. In Moscow ſchrieb man ihm vielleicht den Regen zu, der nach dem heitern Himmel am 10. eintrat; in Petersburg mochte man ſich wundern, daſs es Regenwetter war und blieb, obgleich doch der Vollmond eingetreten war; in Stockholm konnte man ihm

den heitern Tag am 12., in Copenhagen das am 13. eintretende gute Wetter zuſchreiben. In den meiſten Gegenden von Deutſchland waren Regen und Gewitter vorher und nachher häufig; in Italien wurde es am 13. regnigt.

Der Vollmond am 10. October bringt an mehreren Orten etwas gröſsere Wärme. In Prag und Erfurt hat man vermuthlich geſagt, man ſehe nun doch, daſs es ſich mit dem Vollmond aufkläre; in Mannheim dagegen behielten diejenigen Recht, die vielmehr auf den dritten Tag vor dem Vollmonde rechnen, indem es dort ſchon damals heiter ward; u. in Ofen endlich litt es keinen Zweifel, daſs man das am dritten Tage nach dem Vollmonde eintretende gute Wetter dieſem merkwürdigen Tage zuzuſchreiben habe. In Berlin und Dijon heiterte es ſich an dem Tage vor dem Vollmonde auf, gerade als es in Padua regnigt ward, und in Rom dauerten die Gewitter bis zum 12. fort, worauf es denn etwas beſſer und in Padua ganz heiter wurde. In Petersburg hatte man alle Urſache über die getäuſchte Hoffnung, daſs der Regen mit dem Vollmond aufhören werde, zu klagen.

Die Behauptung, daſs der Vollmond am 9. November Einfluſs auf das Wetter gehabt habe, lieſse ſich allerdings etwas eher durchführen; denn die bedeutende Zunahme der Wärme im ſüdlichen, die Zunahme der Kälte im nordöſtlichen Europa trifft nahe an dieſen Tag. Man kann ſagen, daſs von Holland bis nach München ſich dieſer Tag auffallend als Regenperiode auszeichne. Aber geſtehen muſs man doch auch, daſs der ſchon am 7. in Sagan und Berlin, am 8. in Prag und Ofen fallende Schnee dieſer Behauptung in den Weg trete; daſs in Dijon und Rochelle erſt am 11. das Wetter ſich ändert, auf dem Gotthard erſt am 12., während

es in Italien heiter bleibt. Doch, wenn man irgend von einem Einfluſs des Mondes reden darf, ſo möchte es hier ſeyn. Aber man fragt doch unſtreitig mit Recht, welche Erſcheinung am Himmel denn am 21. und 22. November faſt eben ſo allgemein wieder beſſeres Wetter herbeiführte, und da würde man höchſtens den Durchgang des Mondes durch den Aequator, der auf den 20. fällt, anführen können; — und ſo ſcheint es mir immer, als ob ein Zuſammentreffen der Wetter-Aenderungen mit Mondwechſel ſchwerlich für mehr als zufällig möchte anzuſehen ſeyn.

Bei dem Vollmond am 8. December iſt in den Aenderungen der Wärme gar nichts Merkwürdiges; das Wetter wurde an manchen Orten am 9., an andern am 10. beſſer.

Ich trage Bedenken, die Mondsviertel und andre merkwürdige Zeitpuncte eben ſo durchzugehen, denn es ſcheint mir, als ob bei dem täglichen, in den verſchiedenen Gegenden ſo höchſt mannichfaltigen Wechſel der Witterung ſich Beſtätigung und Widerlegung aller Meinungen immer finden laſſen. Das aber dürfen wir wohl mit völliger Sicherheit behaupten, daſs die wichtigſten Aenderungen der Witterung von ganz andern Urſachen abhängen, und daſs wir folglich zuerſt dieſe Haupturſachen auffinden müſſen, ehe es uns viel helfen kann, den untergeordneten Einfluſs zu kennen, den etwa der Mond, wofern er einen Einfluſs hat, haben mag.

An die Frage über den Einfluſs des Mondes auf die Witterung knüpft ſich eine andere, nämlich ob die achtzehn oder neunzehnjährige Periode der Witterung, die von manchen Meteorologen an-

genommen wird, den Beobachtungen entspreche *). Es könnte vielleicht nützlich scheinen, die Witterungsgeschichte von 1764 und 1765, so wie von 1801 u. 1802 mit 1783 zu vergleichen; aber wir können kürzer den Zweck, das Höchst-ungewisse dieser Periode zu zeigen, erreichen. Erfahrungen, die Jedermann angestellt hat, und die in dem Gedächtniss Vieler noch nicht erloschen sind, reichen nämlich hin, um zu zeigen, dass allerdings wohl einmal nach achtzehn oder neunzehn Jahren eine gewisse Gleichförmigkeit der Witterung eintritt; aber dass noch öfter diese Uebereinstimmung ausbleibt. Der Sommer 1802 möchte immer eine Vergleichung mit dem von 1783, der Sommer 1798 mit dem von 1779 aushalten, um die neunzehnjährige Periode zu stützen; aber gewiss hat niemand in dem traurigen Sommer 1813 das gefunden, was der Sommer 1794 darbot, und schwerlich möchte man doch auch 1817 mit 1798 vergleichen wollen. Eben so wenig kann unser jetziger heisser Sommer mit 1800 oder mit 1801 verglichen wer-

*) Nach neunzehn Jahren fallen Neu- und Vollmonde wieder auf eben die Jahrestage, z. B. 1800 und 1819 der Vollmond am 11. Januar. Nach etwas mehr als achtzehn Jahren hat die Ebene der Mondbahn wieder gleiche Lage gegen die Ecliptik, der Mond geht also bei eben den Sternen vorbei, aber nicht an denselben Tagen des Jahres, zugleich erreicht er seine grösste Entfernung von der Erde bei eben der Stellung in der Bahn wie vor etwa achtzehn Jahren, aber auch diess nicht an denselben Jahrestagen. Z. B. 1801 ging der Mond in der Wage durch die Ecliptik am 6. Januar 1819 dagegen am 18. Januar; 1801 war er am Ende des Schützen in der Erdnähe am 12. Januar, 1819 fast eben da in der Erdnähe am 24. Januar.

den, und wenn man etwa ſagen will, er ſtimme (als 36 Jahr folgend) mit 1783 nach der achtzehnjährigen Periode, ſo müſsten wir die Vergleichung mit 1802 nach der neunzehnjährigen Periode aufgeben. Einen Winter wie der von 1788 bis 1789 haben wir in den Jahren 1806 bis 1808 keinesweges gehabt; der Winter 1798 bis 1799, der ſich gleichfalls durch ſeine ſtrenge Kälte auszeichnete, und der gleichfalls recht kalte Winter 1799 bis 1800 iſt in keiner Hinſicht mit den gelinden Wintern zu vergleichen, die von 1816 bis 1819 Statt gefunden haben. Es ſcheint mir daher ganz unnöthig bei einer umſtändlichern Vergleichung jener Jahre, die nach den angeführten Perioden mit 1783 harmoniren ſollten, zu verweilen. Wichtiger möchte es dagegen ſeyn, wenn man die Aenderungen der Temperatur für eine Reihe von Jahren ſo aufzeichnete, wie ich es hier auf Tab. III., IV., V., VI. gethan habe, und nun nachſuchte, ob ſich Jahre, deren ganzer Witterungslauf Uebereinſtimmung zeigt, herausfinden lieſsen. Ich glaube eben nicht, daſs dieſe gleichen Jahre immer in regelmäſsiger Zeitfolge nach einander eintreten werden; aber ſolche Vergleichungen könnten doch dienen Umſtände aufzufinden, welche nach einem heiſsen Sommer einen ſtrengen oder einen gelinden Winter veranlaſſen, um ſo in manchen andern Fällen den Gang der Witterung im Allgemeinen zu überſehen.

Die Zeichnung der Wärmelinien für eine Reihe von Jahren möchte, da ſie uns den ganzen Gang der Erſcheinungen in einem Ueberblick vor Augen legt, weit beſſer als eine bloſse Erzählung zu ſichern Vergleichungen leiten, und unſtreitig

würde man, wenn man sich ganz durch Beobachtungen leiten liesse (was freilich nur durch Zusammenstellung vieler Beobachtungen geschehen kann), der Wissenschaft mehr nützen, als es der je thun wird, der von so unsichern Hypothesen ausgeht, wie es die vom achtzehn und neunzehnjährigen Cyclus ist.

Ueber die
verschiedenen Formen der Wolken, über ihre Bildung, über die Entstehung des Regens und Hagels, und über andere Gegenstände der Witterungskunde.

Schon vor drei Jahren hatte ich mir vorgenommen, Thomas Forsters *Researches upon atmospheric Phenomena*, ein Buch, das zwar einige minder bedeutende Abschnitte enthält, aber durch viele, besonders die Bildung der Wolken betreffende, Beobachtungen und Bemerkungen höchst lehrreich ist, durch eine Uebersetzung in Deutschland bekannter zu machen. Ich hatte zugleich die Absicht, theils aus eigenen, theils aus fremden Beobachtungen zu sammeln, was mir zu besserer Kenntniss dieser Gegenstände nützlich schien, und hoffte so, etwas für die Witterungskunde nicht ganz Unnützes zu unternehmen. Die Uebersetzung war fertig; aber die Bearbeitung der Anmerkungen hielt mich von der Herausgabe noch zurück, und es erschien nun eine andre Uebersetzung des Forsterschen Werkes, welche mich nöthigte, meinen frühern Plan aufzugeben. Da

aber diese Gegenstände noch so wenig bearbeitet sind, so glaube ich, wird eine Zusammenstellung dessen, was wir hierüber wissen, noch immer ihren Nutzen haben; ich habe daher das Wichtigste aus Forsters und Howards Schriften, was die Entstehung und Bildung der Wolken betrifft, vollständig ausgehoben, es mit eigenen Beobachtungen und den Erfahrungen Anderer verglichen, und theile es hier so mit, in der Hoffnung, daſs dieses Bemühen, das sicher Begründete immer mehr hervorzuheben, das Zweifelhafte zu weiterer Nachforschung anzudeuten, und die Vermuthungen anzugeben, die uns bei fernern Beobachtungen leiten können, den Freunden der Witterungskunde angenehm und dem Fortgange der Wissenschaft vortheilhaft seyn werde.

Von den Wolken.

Obgleich die Gestalten der Wolken dem oberflächlichen Beobachter als fast unendlich mannichfaltig erscheinen: so zeigt doch eine nähere Aufmerksamkeit, daſs man sie sehr wohl unter wenige Hauptformen ordnen könne. Lucas Howard hat sich das Verdienst erworben, diese Hauptformen deutlich zu beschreiben, und die mannichfaltigen Verschiedenheiten die unter jeder Hauptform noch immer begriffen sind, anzugeben; und hat uns so eine ziemlich vollständige Uebersicht aller der Erscheinungen verschafft, welche die Wolken uns darbieten. Ich theile daher zuerst seine Beschreibungen der Wolkenformen mit, und kehre dann zu einer nähern Betrachtung jeder einzelnen zurück.

Howard unterscheidet drei wesentlich von einander verschiedene Hauptformen, an welche sich noch vier, theils als Uebergänge aus der einen in

die andere, theils als verbunden aus mehreren Formen, anſchlieſsen. Die Hauptformen ſind der Cirrus oder die Federwolke, der Cumulus oder die Haufenwolke, der Stratus oder die Schichtwolke. Die Federwolke beſteht aus zarten Fäden, die entweder als eine baum-ähnliche Verzweigung, oder als herabhängende Locken, oder als feine parallele Faſern, oder als ein Gewirre feiner Fäden, die aus einem etwas dichtern Theile der Wolke entſpringen, erſcheinen. Die Haufenwolke zeigt ſich in ihrer einfachſten Form als Halbkugel über einer genau horizontal abgeſchnittenen Grundfläche; aber gewöhnlich häufen ſich bald mehrere ſolcher einzelnen Halbkugeln zuſammen, und bilden endlich die Wolken, welche am Horizont ſtehend, einem Gebirge mit glänzenden Gipfeln, theils hell beleuchtet, theils dunkel ſchattirt, gleichen. Die Schichtwolke iſt eine oben und unten horizontal begränzte Nebelſchichte. Howard verſteht unter der eigentlichen Schichtwolke die niedrige Nebelſchichte, die wir an heitern Sommerabenden über Wieſen liegen ſehen, und die ſich an ſchönen Tagen bei Sonnenaufgang wieder verliert; indeſs kann man andere Nebel gleichfalls hieher rechnen.

An die erſte Wolkenform ſchlieſsen ſich die federige Haufenwolke und die fedrige Schichtwolke an, und die letztere bildet zugleich Uebergänge zur dritten Wolkenform, zur Schichtwolke.

Unter federigen Haufenwolken (cirro-cumulus) verſteht Howard die zarten, runden, in Reihen geordneten Wolken, die jedermann unter dem Namen der Schäfchen kennt; ihre Form ſcheint ſie den Haufenwolken zuzugeſellen, aber ihrer innern Bildung nach, und als hochſtehende,

leichte, glänzende Wolken, auch durch ihre Entstehung sind sie offenbar der Federwolke viel näher verwandt. Mit diesen federigen Haufenwolken verwechselt man oft, indem man sie auch Schäfchen nennt, die Wolkenart, die Howard Cirro-Stratus, federige Schichtwolke nennt. Sie besteht aus flachen Wolkenblättchen, auch wohl aus kurzen faserigen Theilen, die doch schon verdichteter aussehen, als die eigentlichen Federwolken; sie bildet allemal eine horizontale Schichte und oft eine weit ausgedehnte Schichte, die, wenn sie über uns steht, als aus einer Menge zarter Wölkchen bestehend, erscheint, am Horizonte aber, wo wir ihren verticalen Querschnitt sehen, sich als eine lange, dichte Wolke von sehr geringer Breite, oft nur wie ein sehr langer horizontaler Stab zeigt. Da die kleinen Wolken, aus welchen sie besteht, oft in einem, den ganzen Himmel weisslich bedeckenden Nebel stehen, und zuweilen ganz in diese nebliche Umgebung zerflossen scheinen, so bildet sie einen Uebergang zu einer Art von Schichtwolke, die als horizontal ausgebreiteter Nebel über uns steht. Sie kann aber auch den Uebergang zur Haufenwolke machen, wenn ihre leichten, faserigen und federigen Theile sich verdichten und das dickere, dunklere Ansehen der Haufenwolke annehmen, die dann zwar nicht ganz in ihrer halbkugelförmigen Gestalt erscheint, aber doch offenbar aus zusammengeballten Stücken besteht.

Die Haufenwolke geht bei ihrer weitern Ausbildung in den Cumulo-Stratus, die gethürmte Haufenwolke, über *). Man sieht

*) Cumulo-Stratus sollte eigentlich durch Haufenwolken-Schichte übersetzt werden; aber ich halte jenes Aufthürmen weit mehr für das eigentlich Characteristische und möchte

nämlich dann jene Gebirgen ähnliche Haufenwolken sich hoch über einander thürmen, wobei sie zugleich ein dunkleres Ansehen erhalten; ihr oberer Theil hängt oft faltig über den schmälern, untern Theil herab, oft dagegen steht die Wolke wie ein dunkles Gebirge am Horizont, und droht in die eigentliche Regen- oder Gewitterwolke überzugehen.

Die gethürmte Haufenwolke, die wir immer als nahen Regen verkündigend anzusehen pflegen, geht nun sehr oft in die wirkliche Regenwolke (Nimbus) über. Bei ihrer vollkommenen Ausbildung, wie sie bei heftigen Regenschauern sich zeigt, ist sie allemal oben sehr weit horizontal ausgebreitet, und an ihrer obern Seite entweder mit einem faserigen Ansatze, einer wahren Federwolke gleichend, verbunden, oder ist wenigstens an ihrem Gipfel verwaschen, so dass die strenge Begränzung der aufeinander gehäuften Halbkugeln oder Gebirgsmassen nicht mehr Statt findet.

Diese kurzen Erklärungen werden hinreichen, um jetzt die einzelnen Erscheinungen, wobei ich umständlicher verweilen muss, richtiger zu übersehen.

Nach anhaltend heiterm Wetter ist gewöhnlich die Federwolke die erste, welche sich auf dem dunkeln Blau des Himmels zeigt. Man sieht sie dann oft zuerst als einzelne weisse Fäden, die sich allmälig verlängern, und gewöhnlich zugleich seitwärts neue Aeste, die sich an jene Hauptstämme anfügen, erhalten. Die Form, welche diese Wol-

geschichtete Haufenwolken lieber die nennen, die einen stillen anhaltenden Regen bringen oder wenigstens drohen, und meistens aus der federigen Schichtwolke entstehen.

ken annehmen, ſind ſehr verſchieden. Oft erſcheinen ſie nur als feine Fäden, die auf dem Blau des Himmels gezeichnet ſind, und die zuweilen von Querlinien durchſchnitten werden. Zu anderer Zeit ſind es lang ausgedehnte Fäden, die zuweilen wenig gekrümmt und wenig divergirend, neben einander hinlaufen, zuweilen als ein Gewirre durch einander geſchlungener Fäden erſcheinen, oder wellenförmig gekrümmt neben einander liegend, eine dünne krumme Fläche bilden. Zu anderer Zeit haben ſich an lange Hauptfäden feine ſeitwärts gehende Fäden g fügt, die entweder ungl ich gekrümmt, ihre Spitzen nach ziemlich verſchiedenen Richtungen wenden, oder einigermaſsen parallel nach zwei Seiten hervorſproſſend ſich mit der Fahne einer Feder vergleichen laſſen. Oft bilden dieſe Fäden, indem ſie gekrümmt herabhängen eine Lokkenform, oft gehen aus einem aufrecht ſtehenden Stamme Zweige nach allen Seiten hervor, die ſich in feinere Aeſtchen zertheilen, und die unter dem Namen der Windbäume bekannte Wolke darſtellen. Bei jeder dieſer Verſchiedenheiten zeigt ſich zuweilen ein dichterer Theil der Wolke, von welchem die Fäden ausgehen, in welchem man die Fäden als mit einander verbunden nicht mehr einzeln erkennt, obgleich die fadenartige Bildung ſich noch immer verrieth.

Merkwürdig iſt, daſs die zu gleicher Zeit am Himmel ſtehenden Federwolken ſich oft faſt ganz einander gleichen, ſo daſs alle zu einer der eben beſchriebenen Arten gehören, oder wenigſtens die eine Form vorzüglich häufig, ja oft ſo vorkömmt, daſs man die eine als genaues Nachbild der andern anſehen möchte. Eine bedeutende Verſchiedenheit dieſer Wolken zeigt ſich auch in dem mehr oder minder begränzten Anſehen der einzelnen Fäden,

welche oft als ganz reine Fäden am Himmel hinlaufen, statt daſs sie zu anderer Zeit sich mehr verwaschen zeigen. Th. Forster glaubt, nur bei recht trockner Luft finde das Erscheinen jener deutlich begränzten Fäden; die sich in feine Spitzen endigen, Statt, und bei feuchter Luft dagegen zeige sich der Faden in seiner ganzen Länge verwaschen. Obgleich wir nun nicht gut über die Trockenheit und Feuchtigkeit jener hohen Luftschichten genau urtheilen können, so hat mir doch das allerdings wahr geschienen, daſs bei anhaltend heiterm Wetter die verwaschenen Fäden vorkommen, und auch die Bemerkung halte ich für richtig, daſs die verwaschen erscheinende Federwolke gern bald in die dichtere Form der federigen Schichtwolke übergehe. Ist bei einem so verwaschenen Ansehen der Federwolke, zugleich der ganze Himmel weiſslich, so kann man in einigen Tagen Regen erwarten.

Die Federwolke steht gewöhnlich sehr hoch in der Luft. Man hat sie auf hohen Bergen über sich gesehen, und Dalton bestimmt nach geometrischen Messungen ihre Höhe auf $\frac{1}{2}$, ja 1 ganze deutsche Meile; sie muſs folglich von sehr leichter Art seyn, um sich in Luftschichten von so geringer Dichtigkeit schwebend zu erhalten. Da die Luft in so groſsen Höhen zugleich sehr trocken ist, so können wir wohl behaupten, daſs sie gewöhnlich sich in sehr trockner Luft befindet, und man möchte bei der oben angeführten Behauptung Forsters, daſs die unverwaschenen Fäden auf umgebende trockne Luft deuten, fragen, ob etwa die verwaschenern Fäden, welche gern in dichtere Wolkenarten übergehen, sich in minder hohen Gegenden der Atmosphäre bilden. Von den wie Locken herabhängenden Wolken und besonders von den Federwolken, die unter dem Namen der Windbäume bekannt

ſind, behauptet Forſter, daſs ſie nicht ſehr hoch ſtehen, und allerdings macht ihr, oft ſchnelles Fortziehen am Himmel dieſe Behauptung ſehr wahrſcheinlich.

Alle dieſe Federwolken ſcheinen ſich horizontal auszudehnen. So ſehr man auch oft ſich verleitet fühlt, die Locken als vertical herabhängend oder die Bäume als aufwärts ſich veräſtelnd anzuſehen, ſo zeigt doch einige anhaltende Aufmerkſamkeit, daſs man ſich darin irrt.

Da ſelbſt Howard die Meinung zu haben ſcheint, daſs das Herunterhängen oder das Aufwärtsrichten der Franzen oder Locken dieſer Wolken eine beſtimmte Bedeutung habe, ſo will ich die Gründe anführen, die mich zu der Vermuthung, daſs die Hauptrichtung aller dieſer Wolken horizontal ſey, umſtändlicher anführen. Ich habe einmal längere Zeit meine Aufmerkſamkeit auf die Erſcheinungen gerichtet, welche die Federwolke in verſchiedenen Stellungen am Himmel zeigt, und nur bei wenigen konnte man eher eine verticale als eine horizontale Lage der Wolke vermuthen. Ich theile hier einige Beobachtungen der Art mit.

Bei Weſtwind ſtand eine Federwolke aus wellenfömigen, wenig divergirenden Fäden in Südweſt aufrecht, ſo daſs die Spitzen der Fäden gegen meinen Zenith gerichtet waren, und der dichtere Theil der Wolke unten ſtand. Der Weſtwind führte die Wolke ſüdlich neben mir vorbei, und ihre ſcheinbare Lage wurde deſto mehr geneigt, immer mehr horizontal, je weiter ſie nach Oſten fortging. Offenbar hatte dieſe Wolke eine mit den Spitzen nach Nordoſt, alſo bei ihrer anfänglichen Stellung gerade gegen mich zu gerichtete horizontale Lage, und ſchien mir folglich, wie jede horizontale gegen einen Standpunct hin ge-

richtete, höher als ich stehende Linie, gegen meinen Zenith zuzugehen. So wie sie neben mir vorbeizog, erhielt meine Gesichtslinie eine immer mehr auf die Längenrichtung der Wolke senkrechte Lage, und sie erschien mir daher je mehr und mehr in ihrer wahren horizontalen Stellung.

Bei einer andern Beobachtung stand eine Feder wolke mit ihrem aus langen Fäden bestehenden Hauptheile horizontal etwa in 10 Gr. Höhe. Nach beiden Seiten liefen feine Fäden, die ungefähr der Fahne einer Feder glichen, unter spitzen Winkeln gegen den Haupttheil geneigt, so daſs die an derselben Seite liegenden Fäden unter sich parallel waren, von jenem Hauptstamme abwärts; die an der obern Seite waren länger und machten einen gröſsern Winkel mit jenem Hauptstamme, als die an der untern Seite. — Wahrscheinlich lagen diese ablaufenden Fäden in einer horizontalen Ebene, und mochten an beiden Seiten gleich lang seyn; aber die scheinbar hinunterwärts gehenden lagen an der von mir abgekehrten Seite, und muſsten also kürzer und enger an den Hauptstamm angelegt erscheinen, als die gegen meinen Zenith zu gerichteten, welche mir näher lagen.

Ein anderesmal sah ich den ganzen nördlichen und nordwestlichen Horizont mit fadenähnlichen Wolken besetzt, die sich bis zu 10 oder 20 Grad Höhe erstreckten. Sie gingen aufwärts und waren nur wenig wellenartig gekrümmt. Aber obgleich sie aufwärts gerichtet schienen, so waren sie doch fast sicher horizontal und unter sich parallel, und von Nordwest nach Südost gerichtet; denn nur die in Nordwest stehenden gingen gerade aufwärts, statt daſs die mehr nördlich und die mehr westlich stehenden eine desto mehr vom Zenith abgewandte Richtung hatten, je weiter sie von Nordwest ab-

ſtanden, und zwar wichen die gleich weit von der verticalen Richtung ab, welche gleich weit von Nordweſt entfernt waren. Fäden, welche horizontal von Nordweſt nach Südoſt liefen, muſsten ſich genau eben ſo zeigen, indem die gegen meinen Standpunct zu gerichteten als vertical, die neben mir vorbeilaufenden deſto weiter von der Verticale abweichend erſcheinen muſsten, je weiter ſie von jenen, auf meinen Standpunct zulaufenden entfernt lagen. Dieſe Fäden konnten, wenn ſie auch nur 10,000 bis 12,000 Fuſs hoch ſtanden, nicht weniger als eine Meile lang ſeyn.

Ich übergehe andere Beobachtungen, wo an einer Seite des Himmels Federwolken mit niederhängenden Locken, und an der gegenüber ſtehenden Seite mit aufwärts gekehrten, ganz ähnlichen lockigen Theilen ſtanden, wo alſo offenbar die nach derſelben Himmelsgegend gewandten Enden jene gekrümmte Form hatten.

Obgleich aber nach dieſen Beobachtungen die Hauptrichtung dieſer Wolken die horizontale iſt, ſo mögen doch oft die in allerlei Richtungen laufenden Spitzen manchmal ein wenig aufwärts, manchmal niederwärts gekehrt seyn, und daſs zuweilen auch längere Fäden aufwärts gehen mögen, wird aus der gleich folgenden Beobachtung wahrſcheinlich, wo jedoch die Hauptrichtung ebenfalls die horizontale war. Bei einer Beobachtung nämlich ſah ich an Wolken, die dem Horizonte nahe, alſo ſo ſtanden, daſs ich beinahe ihren verticalen Querſchnitt zu ſehen glauben durfte, feine, aufwärts ablaufende Fäden, dir freilich allerdings ſehr lange gegen mich zu gerichtete horizontale Fäden ſeyn konnten, vielleicht aber auch vertical gerichtet waren. Die Wolke ſtand in 5 Grad Höhe: ſie war horizontal und hatte Fäden von etwa ½ Grad

ſcheinbarer Länge, oberwärts ablaufend. Nehme ich an, daſs dieſe Wolke 12,000 Fuſs hoch ſtand, ſo konnte ſie etwa 140,000 Fuſs, gegen 6 Meilen von mir entfernt ſeyn, und jene aufwärts gehenden Fäden waren alſo entweder verticale Fäden von etwa 1000 bis 1200 Fuſs lang oder es waren horizontale, gegen mich zu gerichtete Fäden von etwa 14,000 Fuſs Länge; — welches von beiden Statt fand, läſst ſich nicht entſcheiden. Dieſe Beobachtungen ſcheinen mir deſswegen von einiger Wichtigkeit, weil es mir vorkömmt, als könnten wir die Beſtimmung dieſer Wolken eben ſo wenig, als die Art ihrer Entſtehung recht erkennen, wenn wir nicht darüber gewiſs ſind, ob ſie bloſs verſchiedene Stellen derſelben horizontalen Luftſchichte in Verbindung ſetzen, oder ob ſie ſich aus einer horizontalen Luftſchichte in eine andre erſtrecken.

Merkwürdig iſt unſtreitig an dieſer Wolkenart die lange Ausdehnung ihrer dünnen Fäden. Wir haben Grund genug, uns dieſe Wolken in 12,000 bis 16,000 Fuſs Höhe über der Erde zu denken, und folglich dürfen wir behaupten, daſs Fälle, wo Fäden dieſer Art mehrere tauſend Fuſs lang ſind, gar nicht ſelten vorkommen, ja, wie ich ſchon erwähnt habe, daſs ſie Meilen lang ſeyn können. Was bewirkt nun den Niederſchlag ſichtbarer Dünſte in dieſen langen Linien, und was erhält ſie oft ſo lange (nach Forſters und Howards Behauptung nicht bloſs Stunden lang, ſondern ſelbſt ganze Tage lang), unverändert? Howard und Forſter betrachten ſie als Leiter der Electricität, welche ſehr entfernte Gegenden der Atmoſphäre mit einander in Verbindung ſetzen. Beſonders ſcheinen die langen parallelen Fäden hiezu geeignet zu ſeyn, zumal wenn ſie in feine, das Ausſtrömen der Electricität begünſtigende Spitzen ausgehen. Günſtig

für die Vermuthung, die doch manches gegen ſich hat, iſt allerdings die Beobachtung, daſs in niedrigern Luftſchichten und in feuchterer Luft die Federwolke viel verwaſchener erſcheint, indem ſich wohl denken läſst, daſs bei unvollkommener Iſolirung die ſonſt in dem Wolkenfaden fortgeleitete Electricität nun überall ausſtrömt und die beſtimmte Bildung der Wolke verändert. Das Entſtehen dieſer Wolkenform lieſse ſich allerdings hiernach einigermaſsen, als eine Kette von Niederſchlägen durch Einwirkung der Electricität, erklären. Aber von der andern Seite erhellt doch nicht, wie dieſe Erklärung auf die kleinere Federwolke paſſe, da in Luftmaſſen, die in einerlei Horizontalſchichte nur einige hundert Fuſs auseinander liegen, wohl nicht anhaltend eine ſolche Ungleichheit der Electricität Statt finden kann, und da beim Fortziehen der Federwolke doch kaum denkbar iſt, daſs ſie in jeder neuen Lage immer fort zu dieſer Leitung dienen kann.

So dunkel aber auch dieſer Gegenſtand immer noch iſt, ſo verdienen doch zwei Erſcheinungen, die man als für dieſe Erklärung beweiſend anſehen könnte, eine Erwähnung. Die erſte iſt, daſs nach Forſters Behauptung die ſchief herabhängenden Streifen der Federwolke zuweilen zwei von einander entfernte Wolken zu verbinden ſcheine, und daſs in dieſen dann eine ſolche Aenderung der Geſtalt vorgeht, daſs man wohl auf die Vermuthung, ihr electriſcher Zuſtand habe ſich geändert, geleitet werden könnte. Unter meinen eigenen Beobachtungen finde ich nur eine, die eine ſolche Verbindung zweier Wolken durch eine Federwolke anzudeuten ſcheint, wo nämlich zwei federige Schichtwolken am Horizont über einander ſtanden, die an ihren gegen einander gekehrten Seiten einzelne fadenartige

oder als Büſchel von Fäden ſich zeigende Vorſprünge hatte; geraume Zeit durch ſtanden dieſe Büſchel ſo, daſs die der obern genau auf die der untern zu gerichtet waren, ohne dieſe doch völlig zu erreichen; und als nachher ein ungleiches Fortrücken beider Wolken jene ſich entſprechenden Auswüchſe von einander entfernte, da ſchienen dieſe faſerigen Auswüchſe ſich zu verdichten und wurden an der einen Wolke faſt ganz unkenntlich, ſo als ob die Kraft, wodurch ſie bis dahin ausgeſtreckt erhalten waren, nun nicht mehr wirkte. Aber dieſe Wolken ſtanden am Horizont, alſo in groſser Entfernung, und es lieſs ſich über das, was ſcheinbares Zuſammentreffen oder wirkliches ſey, nicht ſicher entſcheiden. Hätte man die Erſcheinung mehr in der Nähe ſehen und ihre weitern Folgen beobachten können, ſo wäre ſie auch dadurch merkwürdig, weil dieſe Wolkenſchichten vielleicht wirklich über einander ſtanden (was ſich mit Sicherheit freilich immer nicht behaupten läſst), und dann hier eine verticale Lage der Federwolken Statt zu finden ſchiene. Die zweite Erſcheinung iſt die, welche man an den Windbäumen will bemerkt haben, daſs ihre fein auslaufenden Spitzen nach der Himmelsgegend hin zeigen, woher kurz nachher der Wind kommen wird. Es iſt nämlich bekannt, daſs dieſe äſtigen Federwolken als Windvorbedeutend angeſehen werden, und Forſter ſtellt es als oft gemachte Beobachtung auf, daſs der bevorſtehende ſtärkere Wind aus der Gegend komme, wohin die Spitzen zeigen. Eben das ſcheint Howard ſogar von allen Federwolken im Allgemeinen zu behaupten *). Bringe ich nun

*) Howard ſagt an einer andern Stelle auch, daſs die Federwolke vorzüglich an der dem Winde entgegen geſetzten

hiemit eine Vermuthung in Verbindung, die ich in der Folge noch umständlicher erwähnen will, daſs die Luft ſtärker electriſch ſeyn mag an den Orten, wohin der ſtürmiſche Wind zuſtrömt, als an denen, von welchen er herkömmt: ſo ſtimmte damit das Hinkehren der Spitzen gegen die minder electriſche Gegend wohl überein. Allerdings ſind dieſe Vermuthungen noch ſehr ſchwankend, aber ſie könnten leicht beſſer begründet oder auch ganz widerlegt werden, wenn Beobachter auf dem Lande (denn bei dem Leben in der Stadt iſt jede Beobachtung der Art zu abgeriſſen, und es entgeht dem Beobachter bei aller Aufmerkſamkeit gar zu vieles), einem einzelnen Gegenſtande dieſer Art anhaltend ihre Aufmerkſamkeit ſchenken wollten, wenn ſie z. B. über die Lage und Form der Federwolke, über gleichzeitige und nachfolgende Winde ihre Beobachtungen niederſchrieben und gehörig verglichen, um dann die Uebereinſtimmungen bekannt zu machen.

Unter meinen Beobachtungen finde ich eine, die Forſters Behauptung auffallend beſtätigt. Am 21. Auguſt 1817 nämlich ſtanden viele recht eigentlich den Namen Windbäume verdienende, in Aeſten und Zweigen ausgebreitete Federwolken am Himmel, deren Spitzen zwar verſchiedene Richtungen hatten, aber doch vorzugsweiſe nach Süden gekehrt waren. Der dabei entſtehende Südweſtwind ward immer heftiger; die folgenden Tage regnete es ſehr ſtark, wobei aber der Wind nach Nordweſt ging.

Seite des Himmels entſteht und ſich vergröſsert, indem ſie ſich nach der Windſeite hin zieht. Bei Gewittern entſtehe ſie an der Seite des Himmels, welche der Stelle, wo das Gewitter entſteht, entgegengeſetzt iſt. Bei ſtarken Winden breite ſie ſich nach der Richtung des Windes aus.

Forſter iſt geneigt auch die Richtung, nach welcher die Federwolken fortziehen, hiemit in Verbindung zu ſetzen. Oft nämlich ziehen ſie ſo fort, daſs ihre Spitzen vorangehen, wo man alſo ſagen könnte, ſie würden nach der Richtung hin angezogen, wohin ſie die Electricität ausſtrömen laſſen. Indeſs bemerkt Forſter mit Recht, daſs alle dieſe Vermuthungen und Behauptungen noch ſehr unſicher ſind. Er macht auch bemerklich (und darin hat er völlig Recht), daſs nicht immer die Federwolke mit den Spitzen voran fortzieht, ſondern oft nach einer Richtung, die ſtark von der Richtung der Spitzen abweicht, ſelbſt dann, wenn alle Spitzen eine gleiche Richtung haben.

Obgleich Howard eigentlich zuerſt die eben angeführte Meinung geäuſsert hat, und dabei unter andern anführt, daſs die Federwolke ſich durch langſames Fortpflanzen der Electricität ſo bilde, wie die Lichtenbergiſchen Figuren aus dem Harzſtaube; ſo fügt er doch zugleich hinzu, die verſchiedentlich durch einander bewegten Lufttheilchen möchten an Wärme wohl verſchieden genug ſeyn, um zur Bildung dieſer Wolken dadurch beizutragen, daſs ſie einen geringen Niederſchlag in den erkälteten Stellen bewirken. Dagegen aber läſst ſich das lange Beſtehen dieſer Niederſchläge als Einwurf anführen, indem die ſich durchkreutzenden Luftſtrömungen doch nicht immer an denſelben Ort Kälte bringen, und noch weniger ſie, auch während die Wolke fortzieht, erhalten werden.

Um aber auch das Allerbekannteſte hier nicht unbenutzt zu laſſen, wollen wir uns doch noch an die Erſcheinungen erinnern, welche der nicht wäſſerige Rauch uns täglich darſtellt. Auch dieſer, z. B. Tabacksdampf, zumal wenn er in kleinen Maſſen entſteht, nimmt die lang gedehnte Form

an, ſcheint faſt fadenartig ſich auszudehnen, beugt ſich in Ringen zuſammen, die aus parallelen Fäden beſtehen, und behält, wenn die Luft unbewegt iſt, oft lange dieſe Formen. Dieſes ſcheint beſonders von ſeinem geringen Beſtreben ſich mit der Luft zu vermiſchen, herzurühren, bei ihm findet nicht das Verwandeln in unſichtbaren elaſtiſchen Dampf ſo Statt, wie bei wäſſerigen Dünſten, und zugleich fehlt ihm auch das Beſtreben ſich in runde Maſſen zu bilden. Es iſt freilich nicht recht abzuſehen, wie wir dieſe Erſcheinungen auf jene hoch ſtehenden Wolken anwenden ſollen, da wir doch nicht wohl einen andern als wäſſerigen Dunſt in der Atmoſphäre annehmen können, dieſer aber gerade in jenen hohen trockenen Luftſchichten nothwendig ſtark verdünſten, und ſich gern mit der Luft vermiſchen müſste; aber dennoch haben die Erſcheinungen jener Wolken ſo viel mit dem, was der trockne Rauch uns zeigt, gemein, daſs wir die Frage, worin dieſe Uebereinſtimmung gegründet ſey, nicht ganz ablehnen können. Die Frage, warum jene Wolken nicht verdampfen, ſondern weit mehr einen Beharrungsſtand zeigen, als irgend eine andre Wolkenart, möchte daher vor allen andern eine Beantwortung verdienen. Howards Aeuſserung, man könne ſie vielleicht als aus Eisnadeln beſtehend anſehen, würde nun freilich dieſe Frage ganz beſeitigen; aber es erhellt nicht, warum Eisnadeln, auch noch ſo fein gedacht, nicht herabſtürzen ſollten, wie es ja ſelbſt die feinſten ſichtbaren Schneecryſtallen im Winter thun. Und Howards zweite Vermuthung, daſs ſich die feinſten Theilchen der Wolke, durch eine Art von Cryſtalliſirung, in geraden Linien an einander zu reihen ſtreben (wobei vielleicht die Electricität thätig ſeyn, und eine ſolche Kette von Niederſchlägen bewirken

könnte), beantwortet doch die zweite Frage nicht, warum sich die benachbarte Luft und Wärme so ganz neutral verhält, weder Niederschläge gibt, noch sie auflöst. Oder sollte dort oben die Wärme so geringe seyn, oder die Zuleitung der Wärme aus der umgebenden Luft so schwach, dass die einmal niedergeschlagenen Wassertheilchen nicht so 1 icht mehr in durchsichtige, elastische Dämpfe könnten verwandelt werden? Forster sieht die Electricität als das Erhaltungsmittel dieser Wolkenfäden an, und glaubt, sobald die Federwolke zu leiten aufhöre, — also die Ausgleichung der Electricitäten erreicht sey, verdampfe sie entweder, oder gehe in die federige Haufenwolke oder die federige Schichtwolke über.

Der Uebergang der Federwolke in federige Haufenwolken oder federige Schichtwolken ist wi der eine merkwürdige Erscheinung. Sie hat mit dem Gerinnen (Coaguliren) die meiste Aehnlichkeit, und ist mir, wenn eine federige Schichtwolke entsteht (welches der gewöhnlichere Fall zu seyn scheint) immer so vorgekommen, als ob die Fäden der Federwolke in kurze Stücken zerrissen wären, und sich jedes in eine breitere Form und verdichteter zusammen gezogen hätte. Howard macht eine höchst passende Vergleichung mit den, gleichfalls aus Fäden bestehenden, Eisblumen an den Fensterscheiben. Indem sie aufthauen verschwindet die faserige Bildung; aber die kleinen Tröpfchen liegen noch in eben der Ordnung, welche die jetzt zerrissenen Fasern bestimmten; — und so behalten auch hier die kleinen Wolkenfleckchen zuerst noch eben die Anordnung, welche sie in der Federwolke hatten. Forster scheint den ganzen Gang dieser Veränderung, der, so weit ich aus eigner Beobachtung

urtheilen kann, immer ziemlich ſchnell erfolgen muſs, genauer beobachtet zu haben. Er ſagt, die faſerigen Theile der Federwolke erhalten zuerſt ſeitwärts ausſchieſsende Querſtreifen, und in den Durchſchnittspuncten dieſer mit jenen verdichten ſie ſich, nehmen eine ſcheibenartige Form an, und indem von dieſen Mittelpuncten noch faſerige Strahlen ausgehen, zeigen ſie einen Uebergang zur federigen Haufenwolke, die nun entweder ſich völlig ausbildet, oder wieder zur Federwolke übergeht, oder zur federigen Schichtwolke wird. Gewöhnlich ſcheinen dieſe Veränderungen ſo ſchnell zu erfolgen, daſs man die einzelnen Stufen ihres Fortgangs nicht beobachten kann.

Howard und auch Forſter ſagen, die Federwolke ſenke ſich herab, wenn ſie in die federige Haufenwolke oder in die federige Schichtwolke übergeht; ich weiſs aber nicht, ob ſich dieſe Behauptung auf genaue Beobachtungen gründet, u. der ſchnelle Uebergang v. einer Form in die andre ſcheint mir dagegen zu ſprechen. Daſs aber nur niedriger in der Atmoſphäre ſtehende Federwolken dieſe Aenderung erleiden, nehme ich gern als wahrſcheinlich an. Nach Howards Beobachtung fängt die Umänderung der Form oft in dem einen Ende der Federwolke an, nämlich in den dichtern Büſcheln, und ſchreitet gegen das andre Ende hin fort; oft ſieht man, ſagt Howard, alle am Himmel ſtehende Federwolken ſich nach eben dem Geſetze verändern.

Daſs dieſe federigen Haufenwolken ſich als runde, glänzende, in regelmäſsige Reihen geſtellte Wölkchen darſtellen, iſt bekannt. Die eigentlichen federigen Haufenwolken, wobei die runde Form und Regelmäſsigkeit der Reihen mir etwas Characteriſtiſches zu ſeyn ſcheint, ſind nicht ſo gar häufig, und man verwechſelt ſie oft mit den federi-

gen Schichtwolken, die freilich auch einen schönen Himmel machen, aber nicht so wie jene sicher heitres und mildes Wetter anzudeuten scheinen. Oft sieht man mehrere Schichten solcher Schäfchen über einander, wo dann gewöhnlich die höhern als kleiner erscheinen, und oft den ganzen Himmel bedecken. Allgemein hält man sie für Vorboten warmen schönen Wetters und freut sich daher ihrer, zumal im Frühling, noch mehr, als man es sonst schon um des lieblichen Anblicks willen thun würde, Ob diese Wolke wirklich, wie Howard und Forster glauben, dann entsteht, wenn ein wärmerer, mit Wasserdämpfen beladener Luftstrom sich über kältere Luft hin ergiesst, — ist schwer zu entscheiden *); dass in solchem Falle an der Gränze beider Luftschichten eine Wolkenschichte entstehen könnte, ist gegründet, auch liesse sich dann das nachfolgende warme Wetter erklären, was man nach dem Erscheinen von Schäfchen hofft, und das nach Howard beinahe gewiss am nächsten Tage eintritt, aber ihre Bildung in rundlichen Formen wird dadurch nicht erklärt, und man hat daher ihnen einen starken Grad positiver Electricität zugeschrieben, um dieses — immer unvollkommen genug — zu erklären.

Aus diesen federigen Haufenwolken sollen zuweilen wieder Federwolken entstehen; — eine Erscheinung, die ich nie zu sehen Gelegenheit gehabt habe.

Howard und Forster rechnen zu dieser Wolkenart noch diejenigen ähnlich gebildeten Wolken, die man bei stürmischem Wetter und vor Gewittern sieht. Die einzelnen Wölkchen liegen auch

*) Deluc fand einmal über einer 700 Fuss oberhalb der Ebene stehenden Wolkenschichte (die aber vermuthlich eine Schichtwolke oder federige Schichtwolke war), die Luft merklich wärmer als unterhalb, (Ideen §. 573.)

dann als dichte, runde Maſſe, nahe an einander gereihet, und wenn dieſe Wolkenart vorwaltend iſt, und ausgedehnte Haufenwolken zugleich erſcheinen, ſo ſteht nach Forſters Meinung gewiſs ein Ungewitter bevor. Mir ſcheinen die zwiſchen Gewitter- und Regenwolken ſich zeigenden kleinen Wolken durch ihre Veränderlichkeit u. ihre Neigung ſich zu verdichten doch ſehr von den eigentlichen Schäfchen verſchieden.

Die federige Schichtwolke erſcheint auf die mannichfaltigſte Weiſe. Sie bedeckt oft faſt eben ſo wie die federige Haufenwolke einen groſsen Theil des Himmels mit feinen, glänzenden Wolkenflöckchen; aber theils ihre minder beſtimmte Form, theils die fehlende Ordnung in Reihen, theils ihre Neigung bald andre Formen anzunehmen, unterſcheidet ſie von jener. Eine flache Form, eine Ausbreitung in ſehr dünne Lagen und ein ſchnellerer Wechſel ihrer Geſtalten, wobei ſie ſich bald verdichtet, bald verſchwindet, iſt ihr gewöhnlich eigen. Das Anſehen der federigen Schichtwolke iſt ganz anders, wenn ſie über uns, als wenn ſie weit von uns entfernt am Horizonte ſteht. Wenn wir ſie über uns ſehen, ſo beſteht ſie entweder aus getrennten Flocken, die kleiner oder gröſser, mehr oder minder dicht, und allemal, wenn ſie nicht im Schatten andrer Wolken ſtehen, weiſs glänzend ſind, oder ſie bildet eine neblichte Schichte. In jenem Falle, der unter andern eintritt, wenn wir ſie aus der Federwolke gleichſam durch ein Gerinnen entſtehen ſehen, bildet ſie oft ganze Lagen wellenförmig gekrümmter Streifen, oft liegen die einzelnen, zerriſſenen Wolkenſtücke unordentlich über den ganzen Himmel; ſie gehen, zumal wenn es bald Regenwetter geben ſoll, gern in verdich-

tetere Wolken über, und bilden dann zuweilen den ganz bedeckten, grauen Himmel, der endlich sich wie eine grosse Schichte von Haufenwolken, die mehr als bei eigentlichen Regenschauern in die Breite gedehnt sind, darstellt, und den stillen anhaltenden Regen bringt, der zuweilen ganze Tage dauert. In dem zweiten Falle, wo sie eine neblichte Schichte bildet, gibt sie entweder bloss dem Himmel ein weissliches Ansehn, zeigt uns die Sonne und die Sterne mit matterem, weissem und — wie man wohl sagt — wässerigem Lichte, oder sie bedeckt den ganzen Himmel mit einer die Sonne nicht ganz verhüllenden Wolkenlage, die ungleich dicht, dem Himmel ein buntes Ansehn gibt, indem graue und glänzende Wölkchen in dieser ganz weissen Bedeckung des Himmels liegen. Bei diesem Zustande des Himmels erscheinen Ringe um Sonne und Mond, Nebensonnen und die damit verbundenen Phänomene; auch die bunten Höfe von kleinerem Durchmesser, die den Mond oft umgeben, zeigen sich sowohl in dieser dunstigen, als in der aus hellen Wolken bestehenden federigen Schichtwolke. Die Ringe um Sonne und Mond, die den ganz bestimmten Halbmesser von 22 Grad (scheinbaren Abstand von dem Himmelskörper) haben, sieht man oft schon wenn der Himmel blau, nur mit einem feinen weissen Dunste belegt ist; die Nebensonnen dagegen sieht man nur, wenn einzelne dichtere Wölkchen in jener, den ganzen Himmel bedeckenden weissen Schichte stehen. Die Nebensonnen, und noch mehr die zuweilen mit ihnen zugleich erscheinenden farbigen Bogen können uns vielleicht einst über die Bildung der kleinern Wolkentheile dieser Wolkenart mehr Aufschluss geben, denn vermuthlich hängt das Entstehen jener Erscheinungen von der Form und vielleicht

von der innern Beschaffenheit der kleinsten Dunsttheilchen ab, aus denen die Wolke besteht. Die bisherigen Versuche, die Erscheinungen der Nebensonnen mit allen einzelnen Umständen zu erklären, sind noch immer mifsglückt; am meisten entsprechen den Erscheinungen noch die Erklärungen, bei welchen vertical schwebende Eisnadeln vorausgesetzt werden, aber es ist schwer zu glauben, dafs diese zu allen Zeiten, wo man Nebensonnen sieht, vorhanden seyn sollten. Bei den Nebensonnen, die ich gesehen habe, schien es mir sehr oft, dafs eine aus horizontalen Fasern bestehende Wolkenmasse in 22 Gr. Entfernung gleich hoch mit der Sonne stehend am besten geschickt sey, die Nebensonne darzustellen, und dafs die Nebensonne verschwand, wenn Sonne und Wolke nicht mehr gleich standen; der Ring um die Sonne, der bei Nebensonnen mehr oder minder deutlich mit erscheint, bleibt aber ungeändert, es mögen solche faserige Wolken da seyn oder nicht.

Zwischen Regenschauern sieht man oft die federige Schichtwolke theils als graue und weifse Nebelschichte, theils in Flocken und dickern Massen vereinigt, grofse Theile des Himmels bedecken. Oft besteht diese Bedeckung auch aus verwaschenen Federwolken, die sich nur hie und da zu federigen Schichtwolken ausgebildet haben. Allemal ist es ein Zeichen fortdauernd regnigten Wetters, wenn eine solche Schichte über den Haufenwolken steht, die als Regenschauer unter ihr fortziehen.

Ich habe bisher nur die Erscheinungen geschildert, welche diese neblichten Wolkenschichten zeigten, wenn sie über uns stehen. Sehen wir sie ziemlich weit vom Zenith entfernt, so zeigen sie sich oft noch deutlich als aus glänzenden Wölkchen zusammengesetzt, näher am Horizonte aber als dichte,

blaue Wolkenſtreifen, die Sonne und Mond bedecken oder ſie oft als ſchmale dunkle Streifen in mehrere Stücke zerſchneiden. Bei Sonnen-Untergang zeigt uns dieſe Wolkenart die ſchönſten Erſcheinungen der Abendröthe, indem die Sonne ſie durch den Widerſchein von der untern Seite dieſer flachen Wolkenflöckchen mit gelben, rothem oder purpurfarbenem Lichte färbt. Wir ſehen oft gegen Abend nur den weſtlichen Himmel mit einzelnen Maſſen dieſes zarten Gewölkes geziert, während in andern Gegenden des Horizontes ähnliche, aber nicht ſo glänzende Wolkenſtreifen ſtehen; aber es iſt nicht unwahrſcheinlich, daſs zu ſolchen Zeiten manchmal auch über uns feine federige Schichtenwolken ſtehen mögen, die zu dünne ſind, um da, wo wir gerade durch ſie hindurchſehen, oder wo unſere Geſichtslinie ſenkrecht auf ſie trifft, von uns bemerkt zu werden; ſie können uns dann ſehr wohl nur da merklich werden, wo entweder nur eine dem Zurückwerfen der Sonnenſtrahlen vortheilhafte Lage ſie uns kenntlich macht, oder wo ſie im Vertical-Querſchnitt geſehen, uns die hinter ihnen liegenden Gegenſtände durch ihre breit ausgedehnte, wenn auch in jedem Puncte ſehr wenig dichte Maſſe verdecken. Die am Horizont ſo oft ſichtbaren, langen, bald dunkelbraunen, bald gefärbten Wolkenſtreifen gehören zu dieſen Wolken. Sie erſcheinen meiſtens gegen die Enden zugeſpitzt, zuweilen vielleicht deſswegen, weil wirklich gegen ihre äuſsern Gränzen hin die Dicke der Schichte geringer iſt, gewöhnlich aber, weil wir den hoch ſchwebenden breiten Teller doch immer noch von der untern Seite, alſo nicht ganz im verticalen Querſchnitt, ſondern, wenn er rund wäre, etwas elliptiſch ſehen.

Sehr oft ſtehen ſolche Wolkenſtreifen parallel über einander am Horizont; aber daraus folgt nicht geradezu, daſs ſie vertical über einander ſtehen müſsten, ſondern es können dieſe weit ausgedehnten Schichten horizontal neben einander ſtehen, und müſsten dann freilich einen weiten heitern Raum zwiſchen ſich haben.

Um dieſes genauer zu überſehen, mögen hier einige Bemerkungen über die Entfernung der am Horizont ſtehenden Wolken vom Beobachter, Platz finden. Hoch über der Erde ſtehende Wolken ſind viel weiter, als man ſich gewöhnlich es denkt, von uns entfernt, wenn wir ſie am Horizont ſehen, und daher ſind die hoch genug über der Erde ſtehenden Wolken, die uns vom Horizont bis zu 3 Gr. Höhe erſcheinen, über eine ſehr weite Gegend ausgedehnt. Folgende Tafel kann am beſten unſern weitern Betrachtungen zur Grundlage dienen.

Senkrechte Höhe der Wolken über der Erde.	Entfernung des Ortes, wo die Wolke im Zenith ſteht, vom Beobachter, wenn ſie dieſem in den hier unten ſtehenden Höhen über dem Horizonte erſcheint.						
	30 Gr. hoch.	10 Gr. hoch.	5 Gr. hoch	3 Gr. hoch.	2 Gr. hoch.	1 Gr. hoch.	im Horizont.
2000 Fuſs	$\frac{1}{6}$ M.	$\frac{1}{2}$ M.	1 M.	$1\frac{5}{8}$ M.	$2\frac{1}{2}$ M.	5 M.	12 M.
5000 F.	$\frac{3}{8}$ M.	$1\frac{1}{4}$ M.	$2\frac{1}{2}$ M.	4 M.	$5\frac{3}{4}$ M.	$9\frac{1}{2}$ M.	$20\frac{1}{4}$ M.
10,000 F.	$\frac{3}{4}$ M.	$2\frac{1}{2}$ M	5 M.	$7\frac{3}{4}$ M.	$10\frac{1}{2}$ M.	$16\frac{1}{4}$ M.	$27\frac{1}{2}$ M.
15,000 F.	$1\frac{1}{8}$ M.	$3\frac{5}{8}$ M.	$7\frac{1}{4}$ M.	11 M.	15 M.	$21\frac{3}{4}$ M.	$33\frac{1}{2}$ M.
20,000 F.	$1\frac{1}{2}$ M.	5 M.	$9\frac{1}{2}$ M.	$14\frac{1}{2}$ M.	$22\frac{1}{2}$ M.	$26\frac{1}{2}$ M.	39 M.

Diese Tafel zeigt, dass eine auch nur 5000 Fuss hoch stehende Wolke von $\frac{1}{4}$ Grad breit, das ist, welche die Sonne halb verdeckt, wenn ihr unterer Rand 1 Grad hoch steht, etwa 1 Meile breit ist, und $1\frac{1}{2}$ Meile breit, wenn sie 10,000 Fuss hoch steht. Sähen wir also drei Wolken, die sich 10,000 Fuss hoch über der Erde befinden, am Horizont so über einander stehen, dass jede $\frac{1}{2}$ Gr. breit und $\frac{1}{2}$ Gr. von der nächsten entfernt erschiene: so hätte die erste, von $\frac{1}{2}$ bis 1 Gr. Höhe reichende, etwa 4 Meilen wahre Breite; der helle Himmel zwischen ihr und der nächsten wäre etwa 3 Meilen und die nächste Wolke 2 Meilen breit; der folgende heitre Streif von 2 bis $2\frac{1}{2}$ Gr. scheinbarer Höhe würde nicht völlig 2 Meilen, und die dritte Wolke mehr als 1 Meile breit seyn. So ungefähr mag es sich bei Wolken dieser Art wirklich verhalten, da sie wohl 10,000 Fuss hoch über der Erde seyn mögen; und es erhellt nun auch, wie eine solche Wolkenschichte, wenn unsere Gesichtslinie Meilen weit durch sie geht, uns die Sonne ganz dunkel, mit dem tiefsten Blau, verdecken könne, während wir sie im Zenith für fast völlig durchsichtig halten, ja sie vielleicht zuweilen kaum gewahr werden.

Zu dieser Wolkenart gehören oft auch die dunklen Wolken, welche die Sonne bei ihrem Untergange verdecken, und, nach dem Ausdruck der Landleute in meinem norddeutschen Vaterlande, eine Bank bilden. Wenn die Sonne hinter einer Bank untergeht, so steht trübes Wetter bevor. Diese Behauptung hat vieles für sich; denn wenn diese Wolke bis zu 2 Grad vom Horizont herauf reicht, so ist der Himmel auf 15 und mehr Meilen ganz oder grösstentheils mit federigen Schichtwolken bedekt, und eine so weit ausgedehnte Bedeckung des Himmels wird sich meistens auch bis

zu uns fortpflanzen und Regen bringen. Daſs ein ſolcher Wolkendamm, wie Lampadius ihn nennt, wirklich bedeckten Himmel in den weſtlichen Gegenden anzeigt, davon gibt Lampadius Beobachtung am 6. Auguſt 1814 (in ſeinen Beiträgen zur Atmoſphärologie) einen Beweis; denn in Boſzen bei Göttingen war dieſer Tag wolkig mit Regen; in Freiberg aber blieb die Luft heiter und der erwartete Regen kam dieſsmal nicht. Am 15. Auguſt ſah Lampadius wieder einen Wolkendamm in Weſten, während es in Boſzen (wo es früher bedeckt geweſen) ſternhell war; hier mochte alſo jene Wolkendecke zwiſchen Freiberg und Göttingen liegen, ohne bis nach Boſzen zu reichen.

Theils hieher, theils zu den eigentlichen Federwolken gehören endlich noch die langen ſchmalen Wolkenſtreifen, die wir oft über den ganzen Himmel reichen ſehen. Oft erſcheinen ihrer mehrere, die von einerlei Puncte des Horizonts ausgehen, und in dem entgegengeſetzten Punct zuſammen zu laufen ſcheinen, indem ſie ſich wie gröſste Kreiſe der Kugel über die ganze Himmelshalbkugel erſtrecken *). Sie ſind, wie leicht erhellt,

*) Nicht immer gehen ſie, wie Hr. Prof. Lampadius (Atmoſphärologie S. 130) ſagt, ſo, daſs ihre Durchſchnittspuncte in Norden und Süden fallen. Die Beobachtungen aus Sagan in den Mannheimer Sammlungen erwähnen mehrmals ſolche Wolkenſtreifen, und da kömmt z. B. am 15. April 1793 ein ſolcher von Nordweſt nach Südoſt gehender Streif vor, deſſen höchſte Stelle in Nordoſt 30 Grad hoch lag. Es würde auch nicht ſchwer ſeyn, mehrere Beiſpiele aufzufinden. Ich ſelbſt habe gerade in dieſen Tagen (am 22. Auguſt 1819) einen ſolchen aus feinen Federwolken zuſammengeſetzten Bogen geſehen, der ſich von Oſten nach Weſten erſtreckte, während der Wind Nord war; die einzelnen Federwolken, woraus er beſtand, waren von Norden nach Süden gerichtet.

parallele Wolkenſtreifen, die an den von uns ſehr weit entfernten Enden nur wegen ihrer ſo groſsen Entfernung von uns zu convergiren ſcheinen. Ihre Länge muſs, da ſie immer anſehnlich hoch zu ſtehen ſcheinen, ſehr groſs ſeyn; denn rechne ich ſie auch nur auf 5000 bis 6000 Fuſs hoch und ihre beiden Enden 1 Gr. über dem Horizonte, ſo haben ſie doch eine Länge von 20 Meilen. Sie können alſo ſehr wohl dienen, um Aenderungen der Witterung an ziemlich entfernten Orten hervorzubringen, und es wäre wohl der Mühe werth, die Gegenden genauer zu beſtimmen, wo ihre Endpuncte liegen. Den Gedanken, daſs die Beſtimmung der Orte, von welchen dieſe Streifen ausgehen und zu welchen ſie hingehen, wichtig ſeyn möge, beſtätiget eine ſehr ſchöne Bemerkung von Göthe, der in ſeiner Reiſe nach Italien (Göthe's Leben, 2te Abth. 2ter Th. S. 272) erzählt, bei Girgenti habe folgende Erſcheinung ihm ſehr merkwürdig geſchienen. Ein ſchmaler Bogen aus lichtem Gewölk, welcher mit dem einen Fuſse auf Sicilien aufſtehend, ſich hoch am blauen, ſonſt ganz reinen Himmel hinwölbte, ſchien mit dem andern Ende in Süden auf dem Meere zu ruhen; man verſicherte, der Bogen ſtehe gerade in der Richtung nach Malta, und ſetzte hinzu, daſs dieſes Phänomen oft geſehen werde. — Machte alſo hier ein ſolcher Wolkenſtreif die Verbindung zwiſchen den Atmoſphären beider Inſeln, ſo möchten auch ſonſt wohl die Gegenden Aufmerkſamkeit verdienen, welche ſo durch lange Wolkenſtreifen in Verbindung geſetzt werden. Wenn man ſich dieſe Wolken, wie Howard und Forſter dazu geneigt ſind, als die Electricität entfernter Gegenden ausgleichend denkt, ſo könnten ſie dadurch die Witterung wohl beſtimmen. Ich glaube aber nicht, daſs man deſs-

halb vermuthen dürfte, man werde in der einen jener Gegenden Zeichen ſtarker Electricität, in der andern dagegen Zeichen ſchwacher oder wohl gar entgegengeſetzter Electricität vermittelſt der electrometriſchen Inſtrumente bemerken; denn wenn Luft, Erde und alle Umgebungen einen höhern Grad von Electricität haben, ſo zeigt das Electrometer nur an, welcher dieſer Körper vergleichungsweiſe ſtärker geladen iſt, verräth uns aber nicht, daſs ſie alle ſtark geladen ſind, ſondern dies würden wir erſt erfahren, wenn wir jene weit entlegenen Gegenden in unmittelbare Verbindnug bringen könnten.

Die federige Schichtwolke zeigt ſich oft als Vorbote oder gleichſam als erſter Anfang der dicken Herbſtnebel, die vielleicht ſelbſt als eine ſolche Wolke anzuſehen ſind. Zuweilen folgt der Bildung ganz feiner federiger Schichtwolken in ganz kurzer Zeit das Erſcheinen einer dicken, den ganzen Himmel bedeckenden Lage von Wolken dieſer Art, und in einigen Stunden ein dichter Nebel. Da alſo ſenkt ſich wirklich dieſe Wolke entweder ſelbſt auf die Erde herab, oder die Wolkenbildung erreicht nach und nach immer tiefere Schichten.

Im Allgemeinen hält man die federige Schichtwolke für ein Vorzeichen trüben Wetters, doch iſt ſie das nicht, wenn ſie Abends auf kurze Zeit erſcheint, weſshalb man auch die dann durch ſie gebildeten ſchönen Abendröthen als gutes Wetter vorbedeutend anſieht. Iſt ihr Anſehen zugleich mit einem den ganzen Himmel bedeckenden Dunſte verbunden, zeigen ſich Ringe und Nebenſonnen, ſo kann man meiſtens nach einigen Tagen auf trübes Wetter rechnen; doch iſt auch dieſes nicht ohne Ausnahme wahr, und ſcheint in der heiſsen Zone noch weniger als bei uns zuzutreffen, denn

Humbold ſagt, daſs man dort, ſelbſt in der trockenen Jahreszeit die Ringe häufig, und um den Mond faſt in jeder Nacht ſehe. Etwas ſicherer darf man wohl Regen vermuthen, wenn dieſe Wolkenart ſehr veränderlich iſt, und in dichtere Maſſen übergeht; oder wenn ſie mit verwaſchener unbeſtimmter Begränzung eine obere Wolkenlage bildet, unter welcher Haufenwolken fortziehen. Alle dieſe Anzeigen können aber dennoch trügen, da ein Umgehen des Windes nach Norden und Oſten ſelbſt bei ungünſtigen Vorzeichen das heitre Wetter herſtellen kann.

Die Verſchiedenheiten der Abendröthe und die verſchiedenen Folgen, die man erwartet, je nachdem ſie ſich ſo oder anders zeigt, ſcheinen gröſstentheils mit den ungleichen Erſcheinungen dieſer Wolkenart in Verbindung zu ſtehen. Bei den ſchönen Abendröthen, die gutes Wetter anzeigen, ſind es wohl meiſtens gut begränzte dünne Wolkenblättchen, die durch ihren glänzenden Widerſchein den Himmel gelb oder roth färben, und in mancherlei fleckigen Formen erſcheinen. Dagegen entſtehen die trüben Abendröthen durch jene neblichen Schichten, die kein gutes Wetter anzeigen; und ſelbſt hiebei ſind Verſchiedenheiten, indem die untergehende Sonne zuweilen faſt ganz weiſs, mit blendendem Glanze umgeben erſcheint, zu andrer Zeit aber ein gleichförmiges Gelb oder trübes Roth zeigt. Humbold macht die Bemerkung, daſs eine bleiche Farbe der untergehenden Sonne, wobei ihre Geſtalt entſtellt erſcheint, Sturm anzeige. Eben dieſes iſt eine an den Ufern der Nordſee allgemein angenommene Meinung, die ich oft beſtätigt gefunden habe. Der weſtliche Himmel ſieht dann ſehr hell glänzend, aber ganz weiſs aus, und man möchte faſt ſagen, das geſchwächte Licht der Sonne

glänze nur wenig hervor, verwasche sich gleichsam in dem allgemeinen Glanze. Ich habe diese Erscheinung am meisten an stürmischen Sommer- oder Herbsttagen gesehen, wenn noch mehrere unfreundliche Tage bevorstanden *).

Die besondere Art von federigen Schichtwolken, die Howard mit der Kehlleiste (cyma) der Baumeister vergleicht, und als vor Stürmen erscheinend, angibt, habe ich nie bemerkt. Auch der von Forster angeführte Fall, wo man federige Schichtwolken in nicht horizontaler Lage ausgebreitet sieht, ist mir nicht vorgekommen. Forster erwähnt nur eine solche Beobachtung (5. März 1810), wo dunkle, blaue Wolkenflöckchen eine gegen den Horizont geneigte Säule bildeten, über welcher Federwolken wie lockeres Heu herumgestreut lagen.

Howard glaubt, die federige Schichtwolke könne vielleicht dann entstehen, wenn über einer warmen, mit Dünsten ziemlich beladenen Luftschichte ein kälterer Luftstrom sich ergiesst, und an der Gränze beider Schichten einen Niederschlag von Dünsten bewirkt. Dieses mag allerdings zuweilen der Fall seyn; aber ganz scheint weder diese noch eine von der Electricität hergenommene Erklärung Genüge zu thun.

Nicht bloss die Federwolke und die ihr verwandten Wolkenarten zeigen sich bei heiterm Wetter auf dem dunkeln Blau des Himmels, sondern auch die Haufenwolken.

Man sieht die Haufenwolke bei ihrem ersten Entstehen als ein kleines unregelmässiges Wölkchen in mässiger Höhe über dem Horizonte. Sie vergrössert sich allmälig und nimmt die Halbkugel-

*) Vergl. auch Krusenstern's Reise I. 253.

form mit genau horizontaler Grundfläche an. Bald bilden ſich mehrere ſolche Wölkchen, die ſich, gleichſam angezogen, mit einander vereinigen. Wenn eine dieſer Wolken auf dieſe Art zu einer gröſsern Maſſe ausgebildet iſt, ſo verlieren ſich bald die um ſie her gebildeten kleineren, während die groſse zunimmt; Forſter bemerkt, daſs man dabei zwar nicht immer ein Vereinigen, ein Uebergehen der Theile der einen in die andere, gewahr werde, daſs man aber dennoch ſich überzeugt fühle, die eine ſey verſchwunden, um der andern zur Vergröſserung zu dienen. Dieſes Zunehmen der Haufenwolke, wobei ſie oft ſchon die Geſtalt von Wolkengebirgen annimmt, aber eine genau horizontal abgeſchnittene Grundfläche behält, hat nicht immer Regen oder Gewitter zur Folge, ſondern oft nehmen die Wolken nur bis ungefähr um die heiſseſte Tageszeit zu, vermindern ſich dann und verſchwinden kurz nach Sonnenaufgang gänzlich. Dieſe Erſcheinungen erneuern ſich oft mehrere Tage nach einander, ſo daſs der Himmel immer wieder heiter wird

Schon dieſer einfache und regelmäſsige Gang der Erſcheinungen gibt zu mancherlei Betrachtungen Anlaſs. Es iſt wohl einleuchtend, daſs die bei der Tageswärme aufſteigenden Dämpfe, indem ſie zu den höhern Gegenden der Atmoſphäre gelangen, dieſe ſo mit Feuchtigkeit beladen können, daſs es nur eines geringen Anlaſſes bedarf, um Niederſchläge von Dünſten zu bewirken; aber was dieſe Niederſchläge an einzelnen Stellen befördert, erhellt hieraus noch nicht. Daſs oft bloſse Abkühlung hiezu hinreichen mag, ſcheint mir glaublich, und ich bin wohl geneigt, namentlich das über Bergen früher als über der Ebene Statt findende Entſtehen der Wolken hieraus zu erklären. Der

Zobten-Berg, der nur vier Meilen von Breslau entfernt ist, bietet uns zuweilen Gelegenheit dar, die Art, wie die über ihm schwebende Wolke sich bilde, genau zu beobachten; ich will eine solche Beobachtung hier anführen. Am 9. November 1816 gegen Mittag bemerkte ich eine über dem Gipfel des Zobten-Berges schwebende Wolke, die ungeachtet des Ostwindes nicht von dort wegzog. Bei etwas längerer Aufmerksamkeit bemerkte ich, dass sie immer an der Ostseite neuen Zuwachs erhielt, dass diese neu gebildeten Theile der Wolke gegen den Gipfel hin und über ihn weg fortzogen, aber sobald sie ein wenig über ihn hinaus waren, dünner wurden, und ganz verschwanden. Die Wolke schien daher zu ruhen, obgleich jeder ihrer Theile vom Winde fortgetrieben ward, und nur genauere Aufmerksamkeit auf die bald etwas dichter und ausgedehnter, bald etwas sparsamer gebildeten Dunstmassen, die sich über den Berg wegzogen, konnte mich vergewissern, dass diese stets erneuerte Wolkenbildung auf die eben beschriebene Art Statt finde. Die Wolke, welche eine unregelmässige Haufenwolke war, stand etwa mit ihrer untern Seite 500 Fuss über dem Gipfel des Berges, die Höhe der Wolkenmasse, die etwa halb so hoch als der Zobten-Berg selbst erschien, mochte 1000 Fuss betragen. Offenbar war hier die so hoch über der Ebene liegende Luftschichte mit vielen Wasserdämpfen beladen, die in der offenen Gegend über der Ebene sich in einer hinreichend warmen Luft befanden, um durchsichtig zu bleiben, aber in der Nähe des — wahrscheinlich kältern — Berggipfels als niedergeschlagne Dünste sichtbar wurden. So wie der Wind nun neue Dämpfe hintrieb, so wurden sie niedergeschlagen, und wenn er sie über die kalte Gegend hinaus führte, so kehrten sie wieder

in ihren durchſichtigen Zuſtand zurück *). Etwas ſpäter entſtanden auch in andern Gegenden mehrere Haufenwolken, woraus man alſo ſchlieſsen durfte, daſs die Nähe des Berges die ſchon eintretende Diſpoſition zu Bildung ſolcher Wolken früher zur Reife brachte.

Auf ähnliche Art mag nun auch eine ſchon entſtandne Wolke wachſen, indem die ihr durch den Wind zugeführten Theilchen niedergeſchlagen werden; oder ſie kann wachſen an der einen und abnehmen an der andern Seite, ſo wie wir es hier ſahen. Selbſt das an heitern Tagen ſo oft Statt findende Abnehmen der einen Wolke während die andre zunimmt, mag zuweilen auf ähnliche Art bewirkt werden, und kleine örtliche Verſchiedenheiten mögen hinreichend ſeyn, dieſe Ungleichheit der Erſcheinungen hervorzubringen. Zuweilen ſcheint ſich eine Wolke im Schatten der andern zu bilden und wieder zu verſchwinden, wenn ſie aus dem Schatten hervortritt.

Howard iſt geneigt, das Entſtehen der Haufenwolken an heitern Tagen gröſstentheils der Abkühlung, welche die Dämpfe in der höhern Luft leiden, zuzuſchreiben. Indem nämlich die bei der Tageswärme aufſteigenden Dämpfe in die káltern Luftſchichten hinauf gelangen, werden ſie als ſichtbarer Dunſt niedergeſchlagen, und ſie ſind unten horizontal abgeſchnitten, weil ſie auf derjenigen Luftſchichte ſchwimmen, die gerade noch Wärme genug hat, um die Feuchtigkeit in dem Zuſtande durchſichtiger Dämpfe zu erhalten.

Es läſst ſich allerdings denken, daſs dieſes in manchen Fällen das Entſtehen dieſer Wolken ver-

*) Eine ganz ähnliche Erſcheinung erzählt King in Cooks dritter Reiſe. 1. B. S. 483 der Ueberſ.

anlassen mag, und man würde sich die horizontale Grundfläche und die grössere Breite, so wie die mehrere Verdichtung am untern Theile der Wolke auf folgende Art erklären können. Die einzelnen Bläschen oder Wasserpünctchen woraus die Wolke besteht, sinken wegen ihrer Schwere immer wieder und drängen sich also unten mehr zusammen; wenn sie aber bis zu der Tiefe gesunken sind, wo die Wärme gross genug ist, so verdampfen sie, steigen aufs Neue als unsichtbarer Wasserdampf auf, und tragen so selbst wieder bei, der Wolke in ihren höhern Theilen neue Nahrung zuzuführen. Dass so etwas Statt finde, hat man selbst bei der Betrachtung der bläschenförmigen Dünste (wie Saussure und Deluc sie nennen) auf hohen Bergen deutlich wahrgenommen; aber es scheint mir doch immer, als ob dieses alles nur mitwirkende Umstände wären, und als ob die Hauptursache des Entstehens der Wolken noch eine andere seyn müsse.

Als diese Hauptursache betrachtet man nicht ohne Grund die Electricität, die wohl sicher bei der Bildung der Wolken immer mit in Betrachtung kömmt. Dass diese Wolken electrisch sind, zeigt sich nicht nur bei ihrer vollendeten Ausbildung im Gewitter, sondern auch schon ehe sie in dieser grössten Vollkommenheit erscheinen, geben sie durch ihren Einfluss auf die Electrometer, vorzüglich auf die mit Ableitung versehenen fliegenden Drachen *), sich als electrisch zu erkennen.

*) Die electrischen Drachen sind von den Papierdrachen der Knaben nur darin verschieden, dass die Schnur, woran sie gehalten werden, mit Metalldraht durchflochten ist. Da diese möglichst hoch in die Luft hinauf gebrachten Drachen dann als Leiter der Electricität dienen, so zeigen sie die Electricität der vorbeiziehenden Wolken u. dergl. an.

Man findet *) die auf der Erde ruhenden Nebel stärker electrisch, als die heitre Luft, und Volta bemerkt mit Recht, daſs Wolken, welche höher in der isolirenden Luft schweben, die einmal erhaltene Electricität noch mehr unverringert behalten müssen. Auch aus der Gestalt dieser Wolken hat man auf einen electrischen Zustand geschlossen, indem ihre horizontale Grundfläche deſswegen genau horizontal zu seyn scheint, weil sie von der Erde und den untern Luftschichten abgestoſsen werden; und diese Vermuthung über den Ursprung der horizontalen Grundfläche erhält allerdings dadurch eine Bestätigung, daſs an schwülen Tagen, wo wir Gewitter erwarten, und also geneigt sind, auch die kleinern Haufenwolken für mehr electrisch anzusehen, diese scharf abgeschnittene Grundfläche auffallender ist, als zu andern Zeiten. Die wichtigste Bestätigung für die Einwirkung der Electricität auf die Bildung der Haufenwolken scheint mir aber in Volta's Beobachtung zu liegen, daſs die Haufenwolken sich so gern da wieder bilden, wo sie sich den Tag vorher gebildet hatten, und wo die Luft (wie Configliachi sogar mit dem Electrometer gefunden hat) noch electrisirt ist **). Volta bemerkte sehr oft ein täglich erneuertes Entstehen von Gewitterwolken in den Thälern und Bergschluchten, wo sie am Tage vorher gestanden hatten, und seine Beobachtung zeigte, daſs nicht etwa örtliche Umstände das eine oder das andre Thal zur Wolkenbildung geschickter machten, sondern daſs irgend ein Thal, wenn sich einmal eine Gewitterwolke darin gelagert hatte, und ohne völlige Entladung verschwunden war, an jedem folgenden

*) Volta's Briefe an Lichtenberg. S. 186.

**) Gilbert's Annalen der Physik. LV. 341.

Tage zu neuen Wolkenbildungen vorzüglich geschickt schien. Hier nämlich, in der von gestern her electrisirten, und oft auch stark abgekühlten Luft, bildete sich der erste Keim der Wolke, hier wird sie allmälig dichter und dunkler, und kam oft hier zur völligen Ausbildung und zum Ausbruch des Gewitters.

Nach diesem allen darf man also wohl sagen, die Electricität sammle hier die Dünste *) und bilde die runde Wolkenmasse, deren einzelne Theilchen vielleicht nur darum nicht in Tropfen zusammengehen, weil sie alle electrisirt sind, und folglich, sich abstofsend, sich in gewissen Entfernungen von einander halten.

Das Verschwinden dieser Wolken gegen Abend und vorzüglich nach Sonnen-Untergang ist gleichfalls eine merkwürdige Erscheinung, zu deren Erklärung, wie es mir scheint, folgende Betrachtungen hinleiten. Es ist eine von Deluc zuerst aufgefafste, und nachher allgemein bestätigt gefundene Erfahrung, dafs die obern Schichten der Luft trockner sind, als die untern, und dafs Abends, indem die untere Luft sich verdichtet und ihre Feuchtigkeit gegen die Erde zu herabsinken läfst, jene trockneren Schichten sich herabsenken **). Wenn wir uns also Haufenwolken, sie mögen nun mehr oder minder in bergigter Form aufeinander gewälzt seyn, denken, so ist es einleuchtend, dafs sie verdampfen müssen, wenn jene trocknere Luftschichte sich auf ihre Gipfel herabsenkt. Die ganze Erscheinung dieses Verschwindens der Wolken ist völlig so, wie man sie hiernach erwarten

*) Wobei nach Parrot und Deluc zugleich Zersetzungen Statt finden.

**) Deluc Ideen über die Meteorologie. 2 Th. S. 9.

muſs; die auf einander gethürmten Wolkenmaſſen werden nämlich abgeflächter, die Wolken werden dünner und gehen endlich in eine Art von federiger Schichtwolke über, die gewöhnlich aber nicht lange beſteht, ſondern immer dünner werdend endlich ganz am ſternhellen Himmel verſchwindet. Etwas Aehnliches habe ich auch nach anhaltend trübem Wetter an der Haufenwolke bemerkt, wenn ein trockner Oſtwind entſteht, und ein heitres Wetter bringt *).

Ich habe bisher nur von den Erſcheinungen geredet, die an den Tagen Statt finden, wo die Haufenwolke nicht zum Gewitter und zu Regenſchauern ausgebildet wird. Sie iſt ſo zwar eine entfernte Anzeige von künftigem Regen; aber die Erſcheinungen ihres Entſtehens und Verſchwindens können ſich lange Zeit täglich wiederholen, ohne das ſchöne Wetter zu unterbrechen, und nur dann erſt, wenn die Haufenwolke durch ſchnelles Anwachſen und ſtärkere Verdichtung eine Neigung, in die gethürmte Haufenwolke überzugehen, zeigt, fangen wir an, nahen Regen zu befürchten. Die Haufenwolke entſteht immer in den niedrigern Luftſchichten, doch ſcheint ſie dann am niedrigſten zu ſtehen, wenn ſie mit ſchnellem Fortgange ſich ausbildet und immer dichter und dunkler werdend in die gethürmte Haufenwolke übergeht. Dieſes ſchnelle Zunehmen und das Aufthürmen

*) Deluc, der ſchon (Ideen über d. Met. §. 604) an dieſe Erklärungsart gedacht hat, hält ſie nicht für genügend; da ſie aber ſo ſehr paſſend ſcheint, ſo, denke ich, können wir ſie — da ſie doch unſtreitig wenigſtens als mitwirkend in Betrachtung kömmt, — ſo lange gelten laſſen, bis Unterſuchungen über den electriſchen und hygrometriſchen Zuſtand dieſer Schichten uns genauere Belehrungen verſchaffen.

deutet gewöhnlich, zumal an heissen Sommertagen und besonders wenn sie unter dem Winde entsteht und dieser still wird, auf einen nahen Ausbruch des Regens, obgleich selbst diese aufgethürmten Wolken sehr oft wieder gegen Abend eben so gut verschwinden, als es die einfachen Haufenwolken thaten. Nach Howards Beobachtung tritt aber gewöhnlich noch eine andre Erscheinung ein, wenn die Wolkenart, welche er Cumulo-Stratus, geschichtete Haufenwolken, nennt, entstehen soll. Er beschreibt diese Erscheinung so. Während die Haufenwolke oberwärts wächst, legt sich um ihren Gipfel, wie um einen Berg, ein leichter Dunst, der eine federige Schichtwolke ist, zu welcher ein höherer Luftstrom die Dunsttheilchen herbeiführt. Oft bricht die Haufenwolke bei ihrem Aufthürmen durch diese hindurch, und dann zeigt ihr oberer, über diese Wolke hinausragender Theil sich abschüssiger, ja selbst überhängend; oft nimmt die federige Schichtwolke schnell zu, und verbindet sich seitwärts mit der Haufenwolke. Jene federige Schichtwolke wird nach Howards Beobachtung oft von einem andern Winde, als der ist, welchem die Haufenwolke folgt, hergeführt; und wenn das der Fall ist, so werden die Haufenwolken in ihrem Fortziehen aufgehalten, und gehen gewöhnlich in Regenwolken über. Dieses Stillstehen der Haufenwolke, während sie sich aufthürmt, bemerkt man oft, wenn man auch jene höhern Wolkenstreifen nicht gewahr wird, und die Wolke kann auch dann ein schroffes und überhängendes Ansehen erhalten. Aber auch die an die Haufenwolke angeheftete federige Schichtwolke sieht man oft, wenn man gleich selten genau beobachten kann, auf welche Weise diese Verbindung sich gebildet hat.

Die Verbindung der Haufenwolke mit einer federigen Schichtwolke oder Federwolke ſcheint, wo nicht die nothwendige, doch die gewöhnliche Bedingung zu ſeyn, welche erfüllt werden muſs, ehe die gethürmte Haufenwolke in die wirkliche Regenwolke übergeht. Zwar kann die gethürmte Haufenwolke, nachdem ſie mit der federigen Schichtwolke verbunden iſt, noch lange beſtehen, ja nach Howard kann ſie ſelbſt da noch wieder verſchwinden; aber das Gewöhnlichere iſt doch, daſs ſie nun, als wirklich zum Ausbruch kommendes Gewitter und Regenſchauer, ſich weiter ausbildet. Ob dieſe völlige Ausbildung durch die Verbindung zweier Wolkenſchichten, die ſich in einander ergieſsen, ſo bewirkt wird, daſs dabei die entgegengeſetzten Electricitäten beider Wolkenarten ſich gleichſam neutraliſiren, wie Forſter meint, möchte wohl noch ſchwer zu entſcheiden ſeyn.

Die Erſcheinungen, welche die gethürmte Haufenwolke darbietet, indem ſie in die eigentliche Regenwolke (Nimbus), in den Regenſchauer, übergeht, beobachtet man am beſten, wenn die Wolke ziemlich entfernt von uns am Horizonte ſteht und ſich alſo im Vertical-Querſchnitt zeigt. Man ſieht nämlich die früherhin in ihrer gebirgigen Geſtalt mit gerundetem, aber ſcharf begränztem Gipfel erſcheinende Haufenwolke, oben entweder ein verwaſchenes Anſehen bekommen oder deutliche Fäden, eine Krone von Federwolken erhalten, die ſich allmälig mehr ausdehnt, bis man endlich den Regen aus der Wolke herabfallen ſieht. Zu anderer Zeit bildet ſich die federige Schichtwolke über der Haufenwolke, und indem dieſe ſich mit jener vereiniget, entſteht jene federige Krone, nach deren Entſtehen bald der Anfang des Regens folgt.

So ungefähr beschreiben Howard und Forster die Erscheinungen, und im Wesentlichen habe ich auch bei eigenen Beobachtungen dieses alles bestätigt gefunden. Nur darin möchte ich nicht geradezu Howard beistimmen, wenn er glaubt, jenes Hervorwachsen der Federwolk-Fäden sey desto stärker, je mehr Regen es geben soll. Allerdings bemerkt man oft an den heftigen Regenschauern weit vorragende, über die übrige Wolke horizontal hinausreichende Fäden; aber zu andrer Zeit *) wachsen die Fäden sehr schnell und bilden am obern Theile der Wolke ein langes Gewirre von Fäden, ohne dass darum der herabfallende Regen zuzunehmen scheint, ja endlich kann der Regen aufhören, noch ehe jene Krone verschwunden ist. Am besten ausgebildet, mit einer an die Haufenwolke oberwärts angehefteten federigen Schichtwolke sieht man, dünkt mich, die Regenwolken dann, wenn bei Herbstregen mehrere Tage durch ein starker Regenschauer dem andern folgt. Dann erscheinen die am Horizont stehenden Wolken oft an ihren Gipfeln ganz unbegränzt, oder verwaschen, oft aber mit einer sich oberwärts verbreiternden grossen Lage federiger Schichtwolken bedeckt; und diese Gestalt der Wolken deutet fast sicher auf anhaltenden Regen.

Sehen wir die Regenwolke gegen uns heraufziehen, so bemerken wir immer, dass der eigentliche Regenstrom nur aus der Mitte der Wolke hervorbricht, während eine weit ausgebreitete graue Wolkenmasse, die gewöhnlich eine faserige Bildung hat, schon lange vor dem Regen unser Zenith erreicht. Jener Regenstrom ist es, der uns eine

*) Eine auffallende Beobachtung der Art machte ich am 25. Mai 1817 gegen Abend.

ſchwarze oder wenigſtens ſehr dunkle Wand darſtellt, in welcher ſich faſt nichts weiter unterſcheiden läſst; — erſt wenn der herabſtürzende Regen dünner wird, erkennen wir hinter dieſer Wand wieder einzelne Wolken. Unter dieſer eigentlichen Regenwolke zeigen ſich die bei Gewittern ſo häufigen kleinen, weiſsen, Wolken, die jener neue Nahrung zuzuführen ſcheinen. Es ſind unvollkommen ausgebildete Haufenwolken, die oft ganz deutlich von jener angezogen werden, ihr, während ſie ſich langſam fortbewegt, ſogar oft mit raſcher Bewegung aus entgegengeſetzter Richtung entgegen kommen. Dieſe Wolken verbinden ſich ohne Zweifel mit der groſsen Regenwolke; denn man ſieht ſie immer, kurz nachdem ſie ſich gebildet hatten, unter der groſsen Wolke verſchwinden, und es iſt mir zuweilen ſo vorgekommen, als ob dieſe Wolken, wenn ſie niedrig genug ſtehen, um gut geſehen zu werden, an ihrer obern Seite ſich in ſpitzige Enden ausbildeten, mit welchen ſie ſich in die groſse Wolke ausgieſsen; auch die gröſsern Haufenwolken ziehen oft zu der Regenwolke heran und geben ihr neue Nahrung.

Zwiſchen den Regenſchauern ſieht man oft andre Haufenwolken, als dichte halbkugelförmige oder zu Gebirgen aufgehäufte Maſſen hinziehen, die immer im Begriffe ſtehen, ſelbſt in neue Regenſchauer überzugehen. —

Zuweilen haben die über uns ſtehenden, noch nicht zum Regen kommenden gethürmten Haufenwolken ein ſonderbares Anſehen. Es ſcheint als ob auf dem grauen Grunde Vorragungen, an Farbe wenig verſchieden, rundlich geformt herabhängen, und ich kann nicht anders vermuthen, als daſs dieſes wirklich ſolche Vorragungen ſind, deren weitere Beſtimmung ich nicht angeben kann.

Eine merkwürdigere Erscheinung zeigen zuweilen die unten scharf abgeschnittenen, fast genau horizontalen Ränder der dicken, Regen drohenden Wolken, wenn wir sie entfernt von uns am horizont stehen sehen. Man bemerkt, dass an einigen Stellen die Wolke ein schwärzeres Ansehen am untern Rande annimmt, und hier etwas mehr gegen die Erde herabhängt, so als ob der im Ganzen horizontal ausgedehnte Schlauch hier am meisten belastet wäre, und durchzubrechen drohte. Aus Nachrichten, die mir zuweilen von Gegenden her zugekommen sind, wo solche Wolken standen, schliesse ich, dass sie wirklich an diesen niederhängenden Stellen zum Ausbruch gekommen waren, und ungewöhnlich heftige Platzregen hervorgebracht hatten *).

Dieses sind einige der merkwürdigsten Erscheinungen, die bei der Regenwolke und dem Regen vorkommen. Sie sind hier nicht in eine solche Verbindung, wie man fordern könnte, gebracht, weil es uns noch zu sehr an genauer Kenntniss des Zusammenhanges der Erscheinungen fehlt. Dass der herabfallende Regen, den wir oft als Streifen aus den Wolken herabhängen sehen, gewöhnlich schief gegen die Erde herabfällt, ist gewiss bloss dem Winde zuzuschreiben, der bald die Wolke, bald den Regen in der untern Luft schneller forttreibt.

Wenn der Regenschauer sich erschöpft hat, so trennt sich die Wolkenmasse, oben zeigen sich gewöhnlich federige Schichtwolken, und unten sieht man die zerrissenen Reste der Regenwolke fortziehen, die sehr oft eben so zergehen und verdunsten, wie wir es bei dem Verschwinden der Haufenwolke an

*) Das Phänomen der Tromben oder Wasserhosen scheint hievon noch wesentlich verschieden.

heitern Abenden gesehen haben. Bei diesem Brechen der Wolkenschichten entstehet dagegen, wie Howard bemerkt, oft auch eine Vermehrung der ganzen Wolkenmasse; die untern Wolken nämlich ballen sich wieder in Haufenwolken zusammen, und erheben sich, während die obere Schichte die Form der federigen Schichtwolke wieder annimmt. Es scheint alsdann ungefähr das Entgegengesetzte von dem zu geschehen, was beim Anfang des Regens vorging; damals nämlich flossen die Wolkenmassen zusammen, die federige Schichtwolke verband sich mit der Haufenwolke, und die vorhandenen Haufenwolken selbst gingen in eine breit ausgedehnte Lage zusammen, und so deutet jetzt umgekehrt die Wiederherstellung jeder Wolkenform auf die Beendigung des Regens.

Obgleich nun hier alles noch sehr dunkel ist und die Einwirkung der Electricität durchaus unläugbar, aber auch eben so unerklärlich ist, als ihr Entstehen in dem furchtbaren Uebermass, welches wir bei Gewittern beobachten, so erhellt doch wenigstens, das ein gleichzeitiges Entstehen und auf einander Einwirken zweier Wolkenschichten als eine Hauptbedingung bei dem Ausbrechen des Regens anzusehen ist. Bei stillem und anhaltendem Regen sind auch gewöhnlich zwei Wolkenschichten da, die unter einander fortziehen, aber hier scheint eine zu diesem gelinden Regen hinreichende Einwirkung Statt zu finden, wenn auch die Wolkenschichten mehrere hundert Fuss von einander entfernt sind.

Auf dieser Ueberzeugung, dass mehrere Wolkenschichten über einander, wo nicht nothwendig zum Regnen, doch wenigstens der Fortdauer des Regens sehr günstig sind, beruht auch die Vorausbestimmung, die wir uns über die Fortdauer oder

das bald zu hoffende Ende eines anhaltenden Regenwetters oft erlauben. Nicht so sehr die einzelnen dicken Regenschauer, die wir heranziehen sehen, sind es, die uns mehrtägigen Regen vermuthen lassen, sondern diesen erwarten wir dann vorzüglich, wenn eine höhere Wolkenschichte den Himmel oberhalb der dicken Wolken ganz oder zum Theil verdeckt, oder wenigstens ihm ein weissliches Ansehen gibt.

Am sichersten deutet diese obere Wolkenschichte auf Regentage hin, wenn sie aus verwaschenen, schlecht begränzten Federwolken oder federigen Schichtwolken besteht, und wir sind geneigt, es als Anzeige von bessern Tagen anzusehen, wenn der Himmel zwischen den Wolken wieder dunkelblau erscheint und die Wolken selbst strenger begränzt sind. Bei dem Aufklären des Himmels scheint nun eine der Wolkenlagen zu verschwinden; — ist es die untere aus Haufenwolken bestehende Lage, so sagt der Landmann, die Luft sey höher geworden *) und schliesst daraus auf besseres Wetter; ist es die obere Wolkenschichte, so scheint die untere Wolkenlage kein so dauerndes Bestehen mehr zu haben, aber oft noch zu Bildung einer neuen höheren Schichte, während sie selbst verschwindet, beizutragen.

Ueber dieses Einwirken verschiedener Wolkenlagen auf einander theilt Forster einige Beobachtungen mit, die hier noch angeführt zu werden verdienen. Wenn eine federige Haufenwolke oder federige Schichtwolke mit einer entweder sich höher in der Atmosphäre hebenden oder sich mehr aufthürmenden Haufenwolke in Berührung kommt,

*) Dass ist wenigstens ein in Norddeutschland bekannter Ausdruck.

ſo war mehrmals der Erfolg eine plötzliche Vereinigung beider zu einer dickern Wolkenmaſſe, die ſich in einen Regenſchauer ergoſs und verſchwand; der ſo entſtehende Regen war ſchnell vorüber, weil vermuthlich die umgebende trockne Luft keinen neuen Stoff zu Vermehrung der Wolkenmaſſe und des Regens hergab *). Statt einer ſolchen unmittelbaren Vereinigung bemerkt man auch oft eine, wie es ſcheint, durch Einwirkung aus der Ferne entſtehende Veränderung zweier Wolken. Während nämlich in der Höhe eine Lage federiger Schichtwolken, federiger Haufenwolken oder eigentlicher Federwolken ſchwebt, ſieht man die unter ihnen hinziehende Haufenwolke ihr Anſehn verändern, indem ſie dichter wird, ſich unregelmäſsig aufthürmt und flockige Vorragungen um ihre Grundfläche anlegt; — und während dieſs geſchieht, verſchwindet die höhere Wolkenſchichte ganz ſo als ob ſie plötzlich verdampfte. Man ſieht, wenn dieſe Erſcheinung eintritt, die Luft etwas mit Dunſt belegt, ſo daſs die feuchte Luft hier das Verbindungsmittel — vielleicht nach Howard das Mittel zur Mittheilung der entgegengeſetzten Electricitäten — ſeyn mag. Die leichtere Wolke ſcheint hier von der tiefer liegenden angezogen zu werden, und dieſe dagegen erhebt ihren Gipfel höher; jene ſenkt ſich nun zwar nicht immer

*) Entſtehen nicht vielleicht die an manchen Orten der heiſsen Zone ſchnell ausbrechenden u. in wenig Minuten beendigten Regen auf dieſe Weiſe? — Lavayſſé (in Bertuchs neuer Biblioth. d. Reiſen 55. B. S. 59.) ſpricht aber nur von einer ſchnell anwachſenden und ſchnell herabregnenden Wolke. Iſert in ſeiner Reiſe nach Guinea ſpricht auch ſo von dieſen Regen, als ob nur eine, ſich bald über den ganzen Himmel verbreitende Wolke bemerkt werde.

als vereinigte Masse herab, aber scheint doch ihre wässerigen Theile dieser zuzuführen, nachdem ihr Bestehen als Wolke vielleicht wegen der Aenderung des electrischen Zustandes aufgehört hat. Forster führt zur Bestätigung dieser Meinung, dass hier ein electrisches Anziehen Statt finde, Beobachtungen an, welche er gemacht hat, wenn die obere Wolkenmasse sehr groſs war. Dann verdichtete sich die Federwolke, erschien unten anschwellend, und kam der sich aufwärts aufthürmenden Haufenwolke entgegen, bis sie sich einander erreichten und Regenwolken bildeten. Hier schien keine dem Anziehen der andern ganz nachzugeben, sondern (vermuthlich durch Veränderung des electrischen Zustandes) gingen beide in den Zustand der Regenwolke über. Eine ähnliche, wenn gleich schwächere Aenderung der Gestalt, glaubt Forster in mehreren Fällen an Wolken, welche einander nahe kamen, bemerkt zu haben *).

Die Schichtwolken, die einzige Wolkenart, über welche ich noch wenig gesagt habe, bieten sehr wenig Verschiedenheiten dar. Von den höher in der Atmosphäre stehenden Nebelschichten habe ich schon geredet. Von den langen Winternebeln ist noch zu bemerken, dass nach ihrem Verschwinden sich zuweilen Haufenwolken von besonderer Form, lang gedehnt, von neblichtem, unbegränztem Ansehen zeigen, die völlig wie aufgestiegene Nebelmassen aussehen.

*) Aehnliche Beobachtungen erwähnt Hr. A. Müller in Gilbert's Annalen. LV. 104 aber da die Erscheinungen nicht so mit den einzelnen Umständen angegeben sind, wie bei Forster, so kann ich sie auch nur als das Wesentliche jener Erfahrungen bestätigend anführen.

Mit den Nebeln, welche in Sommernächten auf den Wiesen ruhen, ist immer die merkwürdige Entstehung des Thaues verbunden. Nach Wells's Beobachtungen in seinem Essay on Dew scheint nun zwar das entschieden, daſs die Körper desto stärker bethauen, je mehr sie die Eigenschaft haben, die Wärme schnell zu verlieren, und daſs diese Abkühlung der Körper als die nächste Ursache ihres Belegens mit Thau anzusehen ist. Dennoch bleibt die bedeutende Menge Wasser, welche sich in heitern Nächten, und am meisten schon in den frühen Abendstunden absetzt, immer merkwürdig. Schwerlich kann dieses Wasser mit dem über der Erde schwebenden Nebel sich früher sämmtlich in den untersten Luftschichten befunden haben, sondern wahrscheinlich tragen auch die höhern Schichten mit bei, dieses Wasser herzugeben. Diese schon aus der Menge des Thaues wahrscheinliche Vermuthung wird bestärkt durch das Herabsinken der trocknen Luftschichten und das mit dem Entstehen des Thaues gleichzeitige Verschwinden der Haufenwolken. Die Abkühlung der Luft, die doch nur nahe an der Erde sehr erheblich ist, bringt freilich eine erhebliche Verdichtung der Luft und also einiges Herabsinken der obern Luftschichten hervor; aber wenn man diese Abkühlung auch zu 10 Grad ansetzt, also die Luft um etwa $\frac{1}{20}$ Gr. dichter als vorher annimmt, so betrüge auf 6000 Fuſs Höhe das Sinken der obern Luftschichte doch nur 300 Fuſs, und gewiſs lange nicht so viel, da die höheren Luftschichten sich weniger abkühlen. Sollte aber ein so geringer Höhenunterschied bedeutend genug seyn, um einen erheblichen Unterschied in der Trockenheit der Luftschichten bemerkbar zu machen?

Es ist bekannt, daſs diese Nebelschichte nicht überall gleichförmig liegt, sondern oft nur als Dampfen der Wasserfläche, oft als die Wiesen bedeckend erscheint, während andere Theile der Ebene davon frei sind. Dieses scheint mit dem Thauniederschlag, der an verschiedenen Körpern ungleich ist, zusammenzuhängen. Merkwürdig aber ist, daſs diese Nebel oft in einiger Entfernung oberhalb der Wasserfläche sich über den Strömen bilden und dauernd in dieser Höhe schweben bleiben *).

Wenn diese Nebel, wie es im Herbste oft geschieht, sich in den Thälern so lagern, daſs sie noch am Morgen, wenn die Sonne schon ziemlich hoch steht, diese bedecken, so sieht man sie an der Oberfläche verdunsten, indem der Nebel sich in Flocken aufwärts zieht und sich in der Luft zerstreut, während sich an dem feuchten Boden immer neue Nebeltheilchen bilden. Ob ein ähnliches Verdunsten, in schwachem Grade, auch bei Nacht an der gewöhnlich so scharf begränzten Oberfläche dieser Schichte Statt findet, scheint noch niemand beobachtet zu haben. Wenn diese Schichte durch die fortwährende Ausdünstung des Bodens, welche sich in der abgekühlten Luft als sichtbarer Dunst niederschlägt, gebildet würde, wie Pictet und auch Deluc glaubt **), so müſste, dünkt mich, ein solches Verdampfen um so eher Statt finden, da die Luft in gröſserer Höhe wärmer ist; sollten dagegen die obern Luftschichten diesen Nebel hergeben, so könnte das nicht Statt finden. Wahrscheinlich könnten Hygrometer-Beobachtungen hierüber entscheiden.

*) Nach Pictet (Gilb. Ann. XXI. 149).

**) Gilb. Ann. LI. 28.

Ehe ich diese Bemerkungen über die verschiedenen Gestalten der Wolken ganz schliesse, muss ich doch noch etwas über die Schwierigkeit sagen, die man bei Beobachtung der Wolken allerdings manchmal findet, wenn man angeben will, zu welcher Wolkenart die eben beobachteten gehören. Diese Schwierigkeit entsteht theils aus der oft nicht scharf ausgeprägten Gestalt der Wolken, theils aus einer Mannigfaltigkeit der in verschiedenen Gegenden des Himmels erscheinenden Wolken. Die erste Schwierigkeit kann nur durch fortgesetzte aufmerksame Beobachtung gehoben werden; denn allerdings gibt es unzählige Verschiedenheiten, die sich nicht alle umständlich aufführen lassen. Aber man wird so leicht nicht zweifeln, ob die Wolke eine Haufenwolke ist, wenn sie gleich bei stürmischem Wetter nicht in ihrer halbkugligen Form, sondern mehr zerrissen, mit ihrem obern Theile vorüber gelehnt erscheint; denn ihr dichtes Ansehen macht sie kenntlich genug. Man wird auch die flockigen, etwas zerrissen fortziehenden Theile der Haufenwolke, die allerdings zuweilen faserig aussehen, nicht leicht mit der Federwolke vertauschen, da einige Aufmerksamkeit auf das Entstehen oder Verdunsten dieser Gewölke meistens hinreicht, um zu wissen, was sie eigentlich sind. Zuweilen kömmt es freilich vor, dass die Wolken während ihres Umbildens keiner der bestimmten Wolkenarten anzugehören scheinen, aber dann gehen sie bald in eine bestimmtere Form über, wo man sie leichter erkennt. Ist dagegen der Himmel mit verschiedenartigen Wolken bedeckt, so pflegt es doch auch nicht so gar schwer zu seyn, sich von dem, was der einen oder andern Schichte angehört, oder was in der einen oder andern Himmelsgegend vorgeht, einen — sofern bloss von dem, was man sieht, die Rede ist — richtigen Begriff zu machen.

Obgleich es nun aber wohl zu wünſchen iſt, daſs unſere Witterungsbeobachter ihre Aufmerkſamkeit mehr auf dieſe Verſchiedenheit der Wolkenformen wenden, und das hier Geſagte durch ſorgfältige Beobachtungen beſtätigen oder widerlegen, auch über ſo viele noch ungewiſſe Umſtände Belehrung verſchaffen möchten: ſo bitte ich doch ſehr, daſs man dieſen Wunſch nicht ſo verſtehe, als ob viel damit gewonnen wäre, wenn unſere Witterungsliſten uns nur immer die Benennungen der täglich erſchienenen Wolken richtig aufführten. Wir haben nirgends mehr als in der Witterungskunde Urſache, uns vor dem todten Zuſammenhäufen von Beobachtungen zu hüten, und Kenntniſſe, die bloſs zu Tabellen führen (z. B. daſs im Jahre ſo vielmal Federwolken, ſo oft Haufenwolken etc. beobachtet ſind) als Frucht bringend anzuſehen; daher ſollte man, ſo viel es möglich iſt, beſtimmte Fragen ins Auge faſſen, und die dafür brauchbaren Beobachtungen ſogleich ſammeln. Allerdings wird man die täglichen regelmäſsigen Beobachtungen nie entbehren können; aber neben dieſem Journale ſollte man ein Hauptbuch führen, worin unter gewiſſen Titeln, die jeder leicht ſelbſt wählen kann, einzelne Materien verarbeitet und die Beobachtungen dabei als Begründung gebraucht würden. Zu einer ſolchen Sammlung und Benutzung von Beobachtungen könnte nun am beſten gewirkt werden, wenn eine Academie der Wiſſenſchaften ſich dieſes ſo wichtigen und ſo wenig fortgebildeten Zweiges der Naturkunde annehmen wollte. Sie würde leicht an einer wohl geordneten Reihe von Orten Beobachter anſtellen, und was das Wichtigſte iſt, ihnen Ideen zur Verarbeitung der Beobachtungen angeben können, indem ſie jedesmal einige wenige Gegenſtände für

bestimmte Zeit der Aufmerksamkeit aller Beobachter empföhle, und durch eines ihrer Mitglieder die Resultate als reinen Gewinn für die Wissenschaft sammeln und ordnen liefse.

Eine solche Verbindung von Beobachtern würde vielleicht auch Mittel finden, die Frage, in welchen Höhen die Wolken erscheinen, zu beantworten.

Wir besitzen hierüber sehr wenige Beobachtungen, und anhaltend scheint niemand, als Crosthwaite in Keswick, im nördlichsten Theile von England, sie angestellt zu haben. Dieser *) benutzte die Nähe des 3150 Fuss hohen Berges Skiddaw, um die Höhen der niedriger als der Gipfel dieses Berges stehenden Wolken zu bestimmen, aber Dalton, der diese Beobachtungen anführt, sagt uns nicht, wie hoch er jede Art von Wolken gesehen habe, sondern gibt bloss tabellarisch an, wie oft Wolken über 1000 Fuss hoch, über 2000 Fuss hoch u. s. w. gesehen worden **). Wichtiger, aber freilich auch viel schwieriger wäre es, zu bestimmen, in welchen Höhen an heitern Tagen die ersten feinen Wolken entstehen, ob sie nachher sich herabsenken, wie hoch über einander die auf einander einwirkenden Wolkenschichten bei Regenwetter stehen, und überhaupt Bestimmungen herzuleiten, die uns den Ort, wo jede Wolkenart entsteht und wo sie irgend ein Witterungs-Ereigniss bewirkt, kennen lehrten. Dazu sind nun freilich manche Mittel in unserer Gewalt, die aber

*) Meteorological observations and essays by J. Dalton. pag. 39.

**) Unter 5381 Beobachtungen kommen 293 Mal Wolken unter 1200 Fuss hoch, 1640 Mal Wolken zwischen 1200 und 2400 Fuss hoch, 1350 Mal Wolken zwischen 3400 u. 3150 Fuss hoch vor; bei allen übrigen Beobachtungen standen sie höher.

alle nur gelegentliche Anwendungen gestatten. Für die hoch stehenden Wolken möchte, wenn nicht eine gleichzeitige Beobachtung an zwei Orten etwa einmal gelingt, kaum eine andre Bestimmung der Höhe Statt finden, als die Beobachtung, wie lange sie nach Sonnen-Untergang noch von der Sonne erleuchtet werden, woraus sich die Höhe ziemlich genau bestimmen liesse; indess kann man bei Wolken, die im Schatten andrer liegen, vielleicht veranlasst werden, sie unrichtig für niedriger stehend zu halten. Bei dichtern Wolken kann zuweilen der Schatten, den sie werfen, zur Bestimmung der Höhe dienen, wenn wir nämlich ihren scheinbaren Abstand von der Sonne messen, während ihr Schatten auf einen in bekannter Entfernung befindlichen Gegenstand fällt, oder wenn wir die Schnelligkeit, mit welcher der Schatten fortrückt, und zugleich die scheinbare Geschwindigkeit der Wolke beobachten, wo dann jene, als die wahre Geschwindigkeit der Wolke, verglichen mit dieser, uns die Entfernung der Wolke von uns und folglich auch ihre Höhe über der Erde kennen lehrt. — Diese Kenntniss der Höhe könnte, angewandt auf die gleichzeitigen Erscheinungen, uns vielleicht zu manchen näheren Aufklärungen führen.

Einzelne Bemerkungen über Regen, Gewitter und Hagel.

Die bisherigen Darstellungen betrafen nur die Erscheinungen der Wolken, und auf die Frage, wie sie entstehen, haben wir uns nur da eingelassen,

wo ſich leichte Erklärungen der Phänomene geben lieſsen. Schon da hat es ſich gezeigt, daſs unſere Kenntniſſe über den Urſprung der Wolken und des Regens unvollſtändig ſind; aber eine genauere Betrachtung dient nur noch mehr, ihre Dürftigkeit zu zeigen.

Die Urſachen, welche wirken, um das Waſſer in die Atmoſphäre hinauf zu heben, ſind uns ziemlich gut bekannt, und die natürlichſte Vermuthung über die Urſachen, welche die Rückkehr des Waſſers zur Oberfläche der Erde veranlaſſen, war alſo, daſs hier das Entgegengeſetzte von dem geſchehe, was dort Statt findet. Die Ausdünſtung, der Uebergang wäſſeriger Theile in Dampf, welcher ſich mit der Luft vermiſcht, wird durch die Wärme bewirkt; dieſe verwandelt das tropfbare Waſſer in ein durchſichtiges, elaſtiſches Flüſſiges, welches, leichter als die Luft, in der Luft aufſteigt. Wir wiſſen aus bekannten Erfahrungen, daſs dieſer elaſtiſche, unſichtbare Waſſerdampf beim Erkalten das Waſſer als ſichtbaren Dunſt fallen läſst, und ſind daher mit Recht geneigt, das Entſtehen der Wolken ebenfalls ſo zu erklären. Wenn bei ſtarker Erhitzung der Waſſerdampf aufſteigt, ſo enthält er viele Waſſertheilchen und iſt demnach ein durchſichtiges Fluidum, aber ſobald er etwas Wärme verliert, ſehen wir den neblichten Dunſt, der deſshalb entſteht, weil bei ſo verminderter Wärme ein Waſſerdampf von dieſer Dichtigkeit, oder ſo viele Waſſertheilchen enthaltend, nicht beſtehen kann. Wohl aber kann auch bei dieſer verminderten Wärme ein minder dichter Waſſerdampf, als durchſichtiges, elaſtiſches Fluidum beſtehen, und daher ſehen wir jenen Dunſt, nachdem er ſich hinreichend verbreitet hat, abermals verſchwinden, indem er nun einen minder

dichten, diesem Grade der Wärme angemessenen Wasserdampf bildet.

Wollen wir diesen Erfahrungen gemäss das Entstehen von Wolken erklären, so ist es also hinreichend, eine Abkühluug des sich von der Erde erhebenden Wasserdampfes anzunehmen; und wir haben gesehen, dass es manche Erscheinungen gibt, wo diese Erklärung ziemlich auszureichen scheint, aber alle lassen sich gewiss nicht dadurch erklären.

Diese Ueberzeugung, dass man nicht alle Erscheinungen, wo Wasser in der Atmosphäre entsteht, durch die Abkühlung der Dämpfe erklären könne, hat die Physiker veranlasst, Vermuthungen aufzustellen, wie noch auf andre Weise als in der blossen Dampfgestalt, das Wasser in der Atmosphäre enthalten seyn möge. Saussure, Mayer und in mehr bestimmter Darstellung Parrot nehmen an, das Wasser verbinde sich mit der Luft, werde theils nachdem es als Dampf aufgestiegen ist, theils unmittelbar in ihr aufgelös't; Deluc dagegen glaubt, die Luft selbst werde durch Hülfe von Electricität und vielleicht von noch unbekannten imponderabeln Stoffen aus Wasser gebildet, und könne daher durch Zersetzung wieder zu Wasser werden. Beide Hypothesen nehmen also einen bei Entstehung der Wolken Statt findenden chemischen Process an, über dessen genauen Gang wir noch zu wenig wissen.

Bleiben wir zuerst bei den Erscheinungen stehen, wo die Entstehung von Nebel und Wasser sich grösstentheils aus der Abkühlung der Dämpfe erklären lässt, so gehört dahin vorzüglich die Entstehung des Thaues und der Nebelschichte, die wir an heitern Abenden die Erde bedecken sehen. Es ist gewiss, dass die Körper auf der Erde, sobald

die Sonne ſie nicht mehr beſcheint, ſich abkühlen und indem ſie nun der umgebenden Luft die Wärme entziehen, auch dieſe ſo abkühlen, daſs der Waſſerdampf nicht mehr in ihr beſtehen kann, ſondern ſich als Waſſer im Thau und als ſichtbarer Dunſt in der Nebelſchichte niederſchlägt. Es ſcheint auch, daſs dieſe Nebelſchichte über eben den Körpern zuerſt erſcheint, welche ſich am leichteſten und ſtärkſten mit Thau bedecken, über Wieſen eher als über bloſser Erde. Der Thau und Abendnebel kann alſo gar wohl ein bloſser durch Abkühlung bewirkter Niederſchlag ſeyn, und da wir wohl behaupten dürfen, daſs dieſer Niederſchlag mehr beträgt, als der in den unterſten Luftſchichten enthaltene Waſſerdampf an Waſſer hergeben kann*); ſo ſind wir genöthigt, ein Herabſinken der Waſſerdämpfe aus den höhern Luftſchichten anzunehmen und dürfen alſo behaupten, die Luft auf den Gipfeln der Berge und in den Schichten, wo wir

*) Denn nach Sauſſure's Beſtimmungen enthält ein Cubik-Fuſs atmoſphäriſche Luft in den untern Luftſchichten höchſtens 10 Gran Waſſer, das durch bloſse Abkühlung kann niedergeſchlagen werden, das iſt, die Luft enthält etwa $\frac{1}{10}$ ihres Gewichtes an Waſſer, oder der in ihr befindliche, einer Niederſchlagung vermöge der Abkühlung fähige Waſſerdampf iſt 50,000 Mal dünner als Waſſer. Um alſo 1/5 Linie hoch Thau zu erhalten, — und oft fällt ſelbſt in den erſten Abendſtunden mehr Thau! — müſste die Luft bis zu 10,000 Linien = 70 Fuſs Höhe alles ſo in ihr ſchwebenden Waſſers beraubt werden; da ſie nun aber ſelbſt faſt den höchſten Grad von Feuchtigkeit zeigt, ſo muſs ihr die abgeſetzte Feuchtigkeit von oben her erſetzt werden. Daſs dieſes der Fall ſey, ſcheint auch der leichte Dunſt anzuzeigen, den wir an Sommerabenden, ſelbſt höher hinauf als jene Nebelſchichte ſich erſtreckt, ſehen, und Sauſſure behauptet, dieſes Herabſenken von Dunſt aus den höhern Schichten beobachtet zu haben. Hiegegen macht nun zwar Deluc Einwendungen (Ideen §. 559) und ſucht die Meinung zu begründen, Thau und Nebel

Abends die Haufenwolken verdampfen und verschwinden sehen, werde aus doppeltem Grunde trockner; erstlich weil die sich verdichtende untere Luft wenigen Raum einnimmt, und folglich ein Herabsinken der höheren, auch bei Tage die Erscheinung der Trockenheit zeigenden Luftschichten Statt findet; zweitens, weil wirklich die Dämpfe aus jenen Schichten sich zur Erde herabsenken. So kann also die Feuchtigkeit nach Sonnen-Untergang in 6000 bis 7000 Fuſs Höhe vielleicht so geringe werden, als sie in einer um 1000 Fuſs gröſsern Höhe während des Tages war, und das Verdampfen *) der Wolken könnte wohl bloſs hievon abhängen, und hängt gewiſs gröſstentheils hievon ab. Ob vielleicht neben dieser Niederschlagung der Dämpfe in einem, und Entstehung unsichtbarer

entstehe hier bloſs durch die fortwährende Ausdünstung der Erde; ich muſs aber gestehen, daſs ich diese starke Ausdünstung der Pflanzen, die nach Wells's Beobachtung kälter als die umgebende Luft sind, die mit Feuchtigkeit bedeckt und mit feuchter Luft umgeben sind, nicht gut als wahrscheinlich annehmen kann, ja, als von Wells ganz widerlegt ansehe.

*) Ich muſs hier doch noch die Behauptung erwähnen, daſs der Mond die Wolken verzehre. Humbold führt diese Behauptung der Schiffer an, die ich selbst auch oft von Schiffern gehört, und gerade dann gehört habe, wenn dieses Verschwinden der Wolken bei aufgehendem Vollmond sich an schönen Abenden vor unsern Augen ereignete. So weit ich hierüber urtheilen kann, bin ich geneigt, dieses ganz für einerlei mit dem an stillen Abenden so gewöhnlichen Verschwinden der Wolken zu halten; ich kann daher nicht in van Mons Behauptung (Grundsätze der Electricitätslehre übersetzt von Wurzer. S. 51) einstimmen, der darin eine Bestätigung seiner Hypothese, daſs das Wasser in fünffach verschiedenem Zustande in der Atmosphäre enthalten ist, findet.

Dämpfe im andern Falle, auch zugleich als mitwirkend diejenige Veränderung Statt findet, welche Deluc als Verwandlung von Wasser in Luft durch Beitritt eines andern Stoffes, und umgekehrt, und welche Parrot als Auflösung und Ausscheidung (Theoret. Physik 3. Band §. 315) ansieht *), das müssen wir unentschieden lassen.

Ein andres merkwürdiges Beispiel eines bloss durch Abkühlung entstehenden starken Niederschlages von Wasser erzählt Scoresby, als im Eismeere oft vorkommend. Die feuchte und milde Luft, sagt er **), welche aus Süden kömmt, gefriert, wenn sie sich mit nordlichen Luftzügen mischt, und entladet sich ihrer Feuchtigkeit durch den dicksten Schnee. Die grösste Menge dieses Schnees schlägt sich am Rande der weit ausgedehnten Massen festen Eises nieder, wo der Unterschied der Wärme am grösten ist, und am plötzlichsten Statt findet; hier entladet sich die Luft von der meisten Feuchtigkeit, ehe sie die Mitte solcher ungeheuern Eisfelder erreicht, und hieraus erklärt es sich, warum in den nördlichen, ganz mit Eis umgebenen Gegenden die Wolken seltener sind. Hieran schliesst sich als das fast genau Entgegengesetzte Humbolds Erklärung über die Seltenheit der Regen in den brennenden Sandwüsten an. Hier nämlich ist der Boden so erhitzt, dass ein bedeutender Strom heisser und trockner Luft unaufhörlich aufwärts

*) Parrot führt (Theoret. Phys. 3 B. §. 315) mehrere einzelne Umstände zu Unterstützung seiner Meinung, dass der Sauerstoff das Wasser auflöse, an, die in dieser Hinsicht allerdings Aufmerksamkeit verdienen.

**) Memoirs of the Wernerian Society. 2 Part. 2 Vol. pag. 319.

geht, welcher jede ſich nähernde Wolke ſogleich in elaſtiſchen Dampf verwandelt, und das Sammeln der Wolken und das Entſtehen des Regens faſt nie zuläſst.

Daſs man das Entſtehen der Wolken über Bergen oft durch eine ſolche Abkühlung erklären, oder wenigſtens dieſe als dabei mitwirkend anſehen kann, habe ich ſchon früher bemerkt. Le Blond und Lavayſſé *) erklären auch den nächtlichen Regen auf den Bergen der heiſsen Zone hieraus. Da es in jenen Gegenden, namentlich auf den amerikaniſchen Inſeln, zugleich während der Nacht ſtark thauet, ſo ſcheint da das Verhalten der Wolken anders als bei uns in der heiſsen Jahreszeit zu ſeyn, und ich kann nicht entſcheiden, ob jenes Lager der Wolken auf den Bergen bloſs dieſe Urſache hat, oder ob andre Urſachen, wovon ich gleich reden will, mitwirken. Bei trübem Himmel lagern ſich auch bei uns die Wolken auf Berge und ſcheinen von ihnen angezogen zu werden **); vielleicht mag alſo da der durch Abkühlung um

*) Le Blond's Reiſe überſetzt von Zimmermann. S. 178. und Lavayſſé in Bertuch's Biblioth. 55. Band. S. 65.

**) Ich will nur eine Beobachtung vom 22. October 1816 anführen, wo Abends nach Sonnen-Untergang der ganze Himmel grau mit einer Lage von Haufenwolken bedeckt war. Ueber dem Zobten-Berge ſtand eine ſolche Wolke, die auf ſeinen Gipfel herabhing und dieſen verhüllte. Der öſtlich und weſtlich vom Gipfel entfernte Theil der Wolke hatte eine horizontale Grundfläche, ungefähr in der Höhe des Gipfels, aber von dieſer herabwärts mit verticaler Begränzung hatte ſich auf die Spitze und den obern Theil des Abhanges ein vielleicht 1000 bis 2000 Fuſs breiter und wohl nicht unter 400 Fuſs tief herabhängender Theil der Wolke geſenkt.

den Gipfel des Berges verſtärkte Niederſchlag von Nebel dieſe Verhüllung hervorbringen.

Aber nicht immer können wir dieſe Lagerung von Wolken auf Bergen durch bloſse Abkühlung erklären, ſondern oft ſcheint Electricität oder irgend eine anziehende Kraft mitzuwirken. Lavayſſé, der ſelbſt ungewiſs iſt, welcher Urſache er die Lagerung der Wolken auf Bergſpitzen zuſchreiben ſoll, ſagt*), er habe oft die vom Winde gegen die ſpitzigen Berggipfel der Antillen hingetriebenen Wolken ſich ſenken ſehen, wenn ſie ſich über dieſen befanden; er habe dann den Blitz aus den Wolken fahren und ſich dieſe in Regen ergieſsen ſehen. Faſt eben das erzählt v. Freygang vom Berge Ararat, der faſt immer mit Wolken umhüllt iſt, weil er die Wolken anzieht **), und dieſe Wolken bringen auf der Spitze dieſes Berges faſt täglich Gewitter und Regen. Auch in unſern Gegenden ſcheint das Entſtehen von Wolken um Berggipfel oft von andern Urſachen abzuhängen; denn man ſieht zuweilen nach einem ganz heitern Tage Nachmittags einen leichten Dunſt um die Berggipfel entſtehen, und dieſen ſchnell ſo zunehmen, daſs in ein oder zwei Stunden auf Meilen weit die ganze Gegend mit dichten Wolken und Nebeln bedeckt iſt, und dieſe Wolken wohl gar in Gewitter übergehen.

Daſs wir hier eine andre Urſache als den allmälig durch Abkühlung bewirkten Niederſchlag annehmen müſſen, erhellt deutlich genug, und erhellt ſchon, wenn wir die Stundenlang an einerlei Stellen fortwährende Bildung einzelner Wolken

*) Bertuch's Bibliothek der Reiſen 55. B. S. 65.

**) Von Freygang's Reiſe nach d. Caucaſus. S. 232.

betrachten. Deluc beſchreibt*) eine Beobachtung, wo er ganz nahe an ſeinem Standpuncte in einem Thale der Berge von Neufchatel länger als eine Stunde immer neue Wolken an derſelben Stelle ſich bilden ſah. Die ſich von da erhebenden Wolkentheile zerſtreuten ſich, wenn ſie über eine gewiſſe Gegend des Berges hinaus kamen; aber unaufhörlich bildeten ſich an jener Stelle neue Wolken. Dieſes Hervorſprudeln von Nebel hatte die gröſste Aehnlichkeit mit dem heftigen Dampfen einer ſtark aufkochenden groſsen Waſſermaſſe; der Niederſchlag ging alſo hier mit einer gewiſſen Heftigkeit vor und nicht ſo ruhig, wie wir den Abendnebel in der Ebene an Sommer-Abenden entſtehen ſehen. Und ſo wie hier an einer beſtimmten Stelle lange Zeit durch Wolken entſtanden, ſo ſcheint es ſehr oft, ja wohl gewöhnlich bei der Bildung der Haufenwolken zu gehen; denn oft genug ſehen wir dieſe, als ob in ihnen ſelbſt die Wolkenquelle läge, ſich ſchnell vergröſsern, ſogar dann, wenn wir ein Verdampfen an ihrer Oberfläche wahrnehmen. Dieſes iſt noch auffallender bei den, Gewitter und Platzregen drohenden Wolken, welche oft ſo ſchnell anwachſen und den ganzen Himmel verdecken, nicht weil von Ferne her Wolken herangezogen ſind, ſondern weil in ihnen ſelbſt der Niederſchlag von Waſſer mit ſo groſser Heftigkeit vorging. Wir bemerken oft, daſs der Wind, der vorher eine andre Richtung hatte, plötzlich von der Gewitterwolke herkömmt, und daſs dieſe nun ſchnell ſich bis zu unſerm Zenith hin ausbreitet; — offenbar, wie mich dünkt, deutet das auf eine groſse Heftigkeit der Wolkenbildung, wobei ein Wind, der aus

*) Ideen über die Meteorologie. §. 618.

dem Innern der Wolke kommt, eintritt. Ein zugleich kalter Wind! — Zum Beweiſe, daſs bei dieſem Proceſs nicht Wärme frei wird, wie bei dem gewöhnlichen Niederſchlage, wo elaſtiſcher Waſſerdampf ſein Waſſer abſetzt. Dieſes alles deutet alſo auf einen ganz andern Proceſs hin, deſſen eigentliche Beſchaffenheit uns noch durchaus unbekannt iſt. Nehmen wir hier auch mit Volta an, wie ich früher erwähnt habe, daſs die Electricität die Entſtehung der Wolken veranlaſſe, daſs ſie die Dünſte anziehe und in Maſſen verſammle, ſo ſcheint damit doch nur die Einleitung des Proceſſes angedeutet zu ſeyn, deſſen weiterer Fortgang noch immer ſehr dunkel bleibt. Die von Howard beſchriebenen Erſcheinungen, die an den Haufenwolken vorgehen, wenn dieſer Proceſs in ſeinem raſcheſten Fortgange iſt, und ſchnell den Ausbruch von Gewitter und Regen herbeiführt; die ſchwüle Stille, die alsdann herrſcht; und die groſse Kälte, die unterdeſs dort oben entſteht, die ſich oft durch die Hervorbringung von ungeheuern Eismaſſen, gewöhnlich aber durch die Kälte des groſstropſigen Gewitterregens und des von der Wolke ausgehenden Windes zeigt: — dieſs alles ſind Erſcheinungen, die erklärt werden müſſen, wenn wir eine Hypotheſe über die Natur jenes Proceſſes aufſtellen wollen. Es iſt bekannt, daſs Deluc dieſen Proceſs als eine Zerſetzung der Luft anſah, und ſo viel Widerſpruch dieſes auch gefunden hat, ſo iſt es doch nicht wohl möglich, ſich von der Vorſtellung, daſs hier ein chemiſcher Proceſs vorgehe, loszureiſsen, und ſo lange man nicht genau zu wiſſen verlangt, was dort zerlegt, gebunden und entbunden werde, ſo lange ſind ſelbſt diejenigen Phyſiker, welche eine Auflöſung des Waſſers in der Luft annehmen, dieſer Vorſtellung nicht entgegen.

Während dort oben die Luft in Waſſer verwandelt wird, und ſich oberwärts die Wolkenmaſſe immer weiter ausbreitet, ſcheint von unten her immer neuer Zufluſs von Luft, Dampf und Wolken in jenes groſse Laboratorium, wo Regen, Hagel und Gewitter entſtehen, Statt zu finden, weſshalb wir die kleinen und gröſsern Haufenwolken, indem ſie unter der Regenwolke anlangen, gleichſam von ihr aufgeſogen, aus den Augen verlieren. Etwas Aehnliches mag auch früher ſchon Statt finden und Urſache der ſchwülen Stille ſeyn, die uns ſo drückend zu ſeyn pflegt. Aber wenn dort ein ſolcher Proceſs vorgeht, ſo fragen wir mit Recht, ob denn nicht die Luft dort und in der Nähe eine Veränderung ihrer Beſtandtheile zeigen müſste, wenn aus dieſen, durch eine unſern chemiſchen Laboratorien ganz unbekannte Veränderung, Waſſer abgeſchieden wird? — ob nicht der Beſtandtheil, welcher das Waſſer hergab, mangelnd, und der andre im Ueberfluſs erſcheinen muſste? — Wir wiſſen nicht, daſs ſo etwas Statt fände, ſondern die Luft ſcheint ungeachtet jenes groſsen chemiſchen Proceſſes in ihren phyſiſchen und chemiſchen Eigenſchaften gar keine Aenderung zu leiden.

Es iſt wohl natürlich, daſs wir, wo uns eine ſo dunkle und doch ſo merkwürdige Erſcheinung entgegentritt, uns nach etwas Aehnlichem umſehen; und dieſes ſcheint mir die Waſſerzerſetzung durch die Voltaiſche Säule uns darzubieten. Hier ſehen wir an der negativen Seite eine unaufhörliche Entbindung von Waſſerſtoffgas, und ſind daher geneigt zu fragen, wo denn hier der andere Beſtandtheil des Waſſers bleibe. Während hier der eine Beſtandtheil des Waſſers, immer neu erzeugt, ſich vor unſern Augen entbindet, zeigt das umgebende Waſſer ſich in allen chemiſchen und

physischen Eigenschaften ganz unverändert, und die Erscheinung würde höchst dunkel seyn, wenn die positive Seite, wo sich Sauerstoff entbindet, ewig vor unsern Augen verborgen wäre. So ungefähr ist es nun bei der Wolkenbildung. Hier entsteht Wasser am einen Ende der Kette; das andre Ende der Kette aber ist uns verborgen, und was dort vorgeht, wissen wir nicht. Bei der Wasserzersetzung blieb das Wasser darum unverändert, weil das erste Theilchen zwar seinen Wasserstoff abgibt, aber sogleich von dem zweiten ihn wieder empfängt, so wie dieses ihn vom dritten und so fort durch die ganze Kette wieder erhält, wo dann erst bei dem letzten Theilchen am positiven Ende der Säule der frei gewordene Sauerstoff hervortritt *); und etwas Aehnliches könnte hier Statt finden. Man fragt freilich mit Recht, wo soll denn bei diesem Processe in der Atmosphäre jenes andre Ende der Kette liegen, wo kann es sich unserm spähenden Auge und unserer sorgfältigen Nachforschung so gänzlich entziehen? — Es mag wohl uns sehr nahe seyn, ja unser eigner Körper könnte mit zu denen gehören, die seinen Einfluss erlitten, ohne dass wir es deutlich bemerkten; denn wer hat bis jetzt Mittel gefunden, um zu erforschen, ob nicht Erde, Pflanzen und Thiere anders durch die umgebende Luft afficirt werden, während jene grossen Erscheinungen vorgehen, und wer kann also sagen, ob nicht an der ganzen Erdfläche, oder an den Pflanzen, oder selbst an den lebenden thierischen Körpern jene andere Hälfte des Processes vorgeht, dessen grosse Wirkungen dort oben die Augen Aller auf sich ziehen.

Wenn ich die Absicht hätte, diesen hingeworfenen Gedanken zu einer Hypothese auszubilden,

*) Nach Davy in Gilb. Ann. XXVIII. 39. 41.

ſo könnte ſich an die Einwirkung der Berge auf die Wolken, an die Behauptung, daſs das Clima der Länder ſich verändere und namentlich der Regen minder reichlich, nicht ſo in plötzlichen Regenſchauern herabſtröme, nachdem die Wälder umgehauen ſind, und der Boden urbar gemacht iſt *), erinnern, ich könnte die unruhigen Bewegungen des Wetter-Sees in Schweden, welche Ungewittern vorhergehen **), die Erdbeben, die man zuweilen als mit Gewittern und Orcanen gleichzeitig angegeben hat ***), das Erlöſchen der Grubenlichter in den Bergwerken bei bevorſtehenden Ungewittern, und ähnliche Erſcheinungen anführen. Und iſt nicht die Schwüle ſelbſt, die wir vor Gewittern empfinden, eine Einwirkung, die nicht der Hitze allein kann zugeſchrieben werden †)? Behauptet man nicht, daſs kein Begieſsen das Gedeihen der Pflanzen ſo ſehr befördere, als der Regen, und zumal der Gewitterregen, und könnte man alſo nicht vermuthen, daſs beim Gewitter ein den Pflanzen heilſamer, den Menſchen und Thieren drückender und oft ſogar ſchädlicher Proceſs Statt finde ††)?

*) Bertuch's Biblioth. 55. B. S. 69. und J. T. Mayer's Lehrbuch der Phyſ. Aſtron. und Meteorol. §. 208.

**) Breve fra Sverrige (vergl. Hall. A. L. Z. 1816).

***) Philoſ. Transact. abridged. Vol. IV. p. 330 und Gilb. Ann. XXIX. 182.

†) Die Erfahrungen von Sauſſure, welche Deluc (Ideen §. 793) anführt, zeigen dieſes auffallend; denn Sauſſure und ſeine Begleiter empfanden dieſe unerträglich drückende Luft bei 5 Grad Wärme auf dem Mont Blanc, und Deluc glaubt, ſie würden ein im Schatten angezündetes Feuer als angenehm erwärmend empfunden haben, während die Sonnenſtrahlen, die das Thermometer nur 2 Grad ſteigen machten, ihnen unerträglich waren.

††) Gehler's phyſikal. Wörterbuch III. 35. — Parrot theoret. Phyſ. III. §. 329.

Wie man aber auch die Erſcheinungen zu erklären ſuche, an der Einwirkung der Electricität hiebei kann niemand zweifeln, da ſie vom Entſtehen der Haufenwolken an bis zum Ausbruch des Blitzes ihre Spuren deutlich genug zeigt. Obgleich wir aber dieſes wiſſen, obgleich man mit Hülfe der hoch in die Luft hinaufgebrachten Papierdrachen, denen man einen Metalldraht zur Ableitung gibt, ſtarke Wirkungen der Electricität bei Wolken, die keine Gewitter brachten, geſehen hat; obgleich das plötzliche Freiwerden einer ſtarken Electricität bei jedem Blitze deutlich genug iſt: ſo hat man doch noch keine genügende Erklärung über die Art, wie hier die Erzeugung von Wolken, Regen und Hagel mit der Electricität in Verbindung ſteht. Howards Meinung, daſs bei dem Entſtehen der Federbüſchel an dem Gipfel der Haufenwolke eine Vereinigung entgegengeſetzter Electricitäten Statt finde, ſcheint mir darum nicht recht glaublich, weil mir nicht bekannt iſt, daſs man jemals dieſe Erſcheinung, oder das Zuſammentreffen einer Haufenwolke mit einer federigen Schichtwolke von Blitzen begleitet geſehen hat. Eher hat es mir und andern wohl einmal geſchienen, als ob der Blitz dann zuerſt ausbrach, wenn zwei groſse gethürmte Haufenwolken gegen einander heranrückend ſich erreichten; aber auch hier kann nicht das Annähern einer andern Wolke der eigentliche Grund ſeyn, warum ſo ſtarke Electricität entſteht, ſondern vielleicht nur die Veranlaſſung, warum das Ueberſchlagen der gehäuften Electricität eher eintritt, indem nämlich jene andre Maſſe ſich bis zur Schlagweite nähert.

Ich verlaſſe daher dieſen ſchwierigen Gegenſtand und verweile nur bei einigen andern Betrachtungen, die das Gewitter betreffen.

Daſs der Blitz oft nicht gegen die Erde zu, ſondern von einer Wolke zur andern ſchlägt, iſt wohl jedem Beobachter aufgefallen. Zuweilen ſieht man die Wolke durch den Blitz bloſs erleuchtet, ſo als ob der uns verdeckte Funken hinter der nächſten Wolke läge; oft ſieht man den Funken ſelbſt in horizontaler Richtung in den Wolken hinfahren, ohne daſs er die Erde erreicht, oder auch nur ſich ihr nähert. Jene erſte Erſcheinung hat Van Mons zu der Vermuthung, daſs es zweierlei, ihrem Weſen nach verſchiedene Blitze gebe, Veranlaſſung gegeben *); mir aber ſcheint jene Erklärung, daſs die Blitze, welche bloſs die Wolke erleuchten, ſolche ſind, deren Funken uns verdeckt iſt, viel einfacher. Die Bemerkung ſcheint auch mir richtig, daſs der Donner anders iſt bei jenen aufwärts oder ſeitwärts in den Wolken hinfahrenden Blitzen, als bei dem gegen die Erde herabſahrenden Blitze, ja ich habe einigemal zu bemerken geglaubt, daſs die Blitze, die ich als hinter den Wolken entſtehend anſah, gar keinen mir hörbaren Donner gaben, während die als Funken aus derſelben Wolke hervorſchlagenden Blitze mit lautem Donner begleitet waren. Forſter behauptet, jenen Blitzen folge ein rollender Donner, ſtatt daſs, wie ſchon Seneca bemerkt hat, und wie es auch die allgemein herrſchende Meinung iſt, dem einſchlagenden Blitze entweder ein kurzer Donner, einem Kanonenſchuſſe gleichend, oder ein knatternder Donner folgt. Zur Erklärung dieſer ungleichen Donner ſcheint mir eine Bemerkung päſſend, die mir, indem ich Bellani's Abhandlung über Gewitter

*) Van Mons glaubt nämlich, jene Blitze mit ausgebreitetem Lichte, wo man keinen Funken ſieht, wären Verbrennungen von Waſſerſtoffgas.

und Hagel las *), eingefallen ist. Bellani sagt, man unterscheide beim Donner den ersten Knall, der durch den die Wolken zertheilenden Blitz bewirkt wird, von dem Rollen des Donners, und diesem entsprechend unterscheide man den als Funken aus der Wolke hervorbrechenden Blitz von dem minder lebhaften Lichte, welches sich gleich nachher matter und mehr ausgebreitet durch die ganze Wolke erstreckt. Jener Funke sey der durch Luft und Dampf gewaltsam hindurchbrechende electrische Strahl, dieses hingegen sey eine im Fortgange des Blitzes entstehende Mittheilung der Electricität an die umgebenden Luft- oder Dunsttheile. Bei einem Schlage, der gerade gegen die Erde zu gehe, treffe der Blitz auf wenigere Dunstmassen, an welche eine solche Mittheilung Statt finde, dagegen sey die Entladung mit jenem matten Nachleuchten und mit einem dauernden Rollen des Donners nur dann begleitet, wenn der Blitz horizontal oder aufwärts gegen andre Wolkenmassen zufährt. An diese Betrachtungen scheint mir eine andre sich anzuknüpfen, um die Entstehung des ungleichen Donners zu erklären. Es scheint nach allen Umständen gewiss, dass das Rollen des Donners auf wiederholte Explosionen hindeutet **). Liegt nun bei einem herabwärts schlagenden Blitze der Ort jeder folgenden Explosion dem Beobachter näher, so gelangt der durch die ersten Explosionen erregte Schall, welcher langsamer als der Blitz fortgeht, gleichzeitig mit dem durch die letzten Explosionen

*) Giornale di fisica e storia naturale de Brugnatelli, Brunacci e Configliacchi 1818.

**) Auch Deluc scheint solche wiederholte Explosionen anzunehmen.

bewirkte Schall (ja vielleicht später als sie), zum Ohre, und der Schall ist kurz und ohne einen Nachhall oder Rollen; geht dagegen der Blitz aufwärts, so gelangen die später und zugleich in gröſserer Entfernung entstandenen Donner-Knalle vorzüglich wegen ihrer immer gröſsern Entfernung später zu unserm Ohre, und ein Blitz, dessen ganze Wirkung nur eine Secunde dauerte, aber vielleicht sich durch 6000 Fuſs in einer ziemlich geraden, von uns abwärts gerichteten Linie fort erstreckte, müſste einen 7 Secunden langen Donner geben *). Wenn man Gelegenheit hätte, die scheinbare Richtung der Blitze mit der Dauer des Donners zu vergleichen, wenn man zugleich beobachten könnte, ob bei den Blitzen, welchen ein rollender Donner folgt, sich etwas, das wiederholten Explosionen ähnlich sähe, bemerken lieſse: so könnte man wohl etwas Entscheidendes über diese Meinung ausmachen.

Eine andre Erklärung des langen, rollenden Donners muſs ich hier noch anführen, die sich auf Beobachtungen stützt, und unstreitig Aufmerksam-

*) Eine kleine Rechnung macht dieſs deutlicher. Gesetzt, aus 2000 Fuſs Höhe schlage ein Blitz gerade neben mir nieder, und brauche dazu 1/2 Secunde, so höre ich den ersten Knall später, als den, welchen er auf dem letzten Theile seines Weges bewirkt (jenen 2 Sec., diesen 1/2 Sec. nach dem Ausgehen des Blitzes aus der Wolke), der Donner muſs also in einem ganz kurzen Zeitraume als einzelner Knall oder als schnell auf einander folgendes Knattern vorbei seyn (etwa in 1 1/2 Sec.). Hier und in manchen andern Fällen könnte der Anfang des Donners (so wie wir ihn hören), einer spätern Explosion angehören, und der durch die erste, heftigste Explosion bewirkte Knall erst später, vielleicht ganz am Ende des Donners zu uns gelangen.

keit verdient. Helvig*) knüpfte nämlich an ſeine Beobachtungen über den gebrochenen, einem Zickzack gleichenden Weg des Blitzes, die Vermuthung, ob nicht bei jedem Abſpringen des Blitzes von ſeiner vorigen Richtung ein neuer Donnerknall entſteht. Jenes Abſpringen, was Helvig aus einer groſsen Compreſſion der Luft, die der Blitz vor ſich hertreibt, zu erklären glaubt**), hat er durch Beobachtungen mit Hülfe der Camera clara***) näher zu beſtimmen geſucht; und glaubt, es geſchehe unter einem Winkel von etwa 40 Graden. Er gründet dieſe Beſtimmung darauf, daſs er bei ſeiner Beobachtung der Blitze, auf dem aus Quadraten gebildeten Netze der Camera clara, dieſen Winkel nie kleiner ſah; aber daraus folgt keinesweges, daſs der Wiukel ſo groſs war; denn ein Winkel, z. B. von 80 Gr., kann dem Beobachter als gröſser oder als kleiner erſcheinen, je nachdem es die Lage des Auges mit ſich bringt. Was mich betrifft, ſo habe ich zu oft den Blitz faſt ganz gerade aus gehen ſehen, als daſs ich mich überzeugen könnte, er ſpringe nach kurzem geradlinigem Fortgange immer unter ſo ſcharfen Winkeln zurück. Doch Helvigs Beobachtungs-Methode, die aber ſehr viel Geſchicklichkeit und ein ungemein ſicheres Auffaſſen deſſen, was das momentane Erſcheinen des Blitzes darbietet, erfordert, möchte immer zu empfehlen ſeyn, um

*) Gilb. Ann. XXI. 139.

**) Parrot erklärt es aus der ungleichen Feuchtigkeit und Trockenheit der einzelnen Luftſchichten. (Theor. Phyſ. 3. Band. §. 325).

***) Camera clara iſt ein zum Aufzeichnen von Anſichten eben ſo wie die Camera obſcura zu gebrauchendes Inſtrument. Hier war es wohl ein bloſses Netz von Quadraten auf feinem geöltem Papier, durch welches man die Blitze ſah.

vielleicht zu entscheiden, ob entweder die Anzahl der Absprünge die erneuerten Donnertöne bestimmt, oder ob diese dann vorzüglich und als wiederholter Knall gehört werden, wenn man im Fortgange des Blitzes mehrmals ein lebhafteres Vorglänzen, wie das zuweilen der Fall ist, bemerkt. Mir hat übrigens der Weg des Blitzes nicht immer so bestimmt eckig oder zickzackig geschienen, sondern oft gekrümmt, zuweilen sich in mehrere Strahlen zertheilend, und obgleich diese Umstände vielleicht geringfügig und von kleinen Nebenumständen abhängig sind, so könnte doch eine nähere Aufmerksamkeit hierauf vielleicht zu Vermuthungen oder zu Bestimmungen führen, die mehr die Hauptsache, die eigentlich veranlassenden Ursachen des Blitzes, das Ziel, wohin er schlägt u. s. w. beträfen.

Ich habe mich bei diesen vielleicht unbedeutenden Gegenständen aufgehalten, weil es uns an Aufklärungen über das Wichtigere so sehr fehlt. Jetzt muss ich doch auch noch die Blitze erwähnen, die ohne allen Donner zu seyn scheinen. Eine mir auffallende Beobachtung machte ich hierüber im Jahre 1803, an einer gar nicht grossen Wolke, die etwa 6 bis 10 Grad hoch stehen mochte; sie blitzte fast unaufhörlich ohne dass ich einen Donner hörte, und schien mir nicht so überaus entfernt zu seyn, dass desshalb der Donner mir an dem ganz stillen Abend hätte entgehen können; indess, da die Entfernung sich nicht bestimmen liess, so blieb es unbestimmt, ob es wirklich Blitze ohne Donner waren.

Das eigentliche Wetterleuchten scheint mir hievon noch verschieden. Dass wir sehr oft die Blitze eines sehr entfernten Gewitters am Horizonte sehen mögen, ist gar nicht unwahrscheinlich; aber

das eigentlich ſogenannte Wetterleuchten, wo man ſagt, die Luft kühlt ſich, habe ich oft bei ganz heiterm Himmel geſehen, wo die Luft mir gar nicht ſo ausſah, als ob in 20 Meilen Entfernung ein Gewitter ſeyn könnte. Was mich in dieſer Meinung, das Wetterleuchten entſtehe bei heiterm Himmel, beſtärkt, iſt eine Lichterſcheinung hoch über dem Horizont, die ich für ein ſolches Wetterleuchten in meiner Nähe zu halten geneigt war. Bei meinen im Auguſt 1817 angeſtellten Beobachtungen von Sternſchnuppen nämlich, an einem ſchönen hellen Abend *), bei einem Wetter, wo man wohl Wetterleuchten zu erwarten pflegt, ſah ich hoch am Himmel ein plötzliches, nur einen Augenblick dauerndes Licht, das faſt an derſelben Stelle erloſch, wo es entſtanden war. Dieſer ſchnelle Blitz aus heiterm Himmel konnte in gröſserer Entfernung gar wohl als Wetterleuchten erſcheinen. Aehnliche Lichterſcheinungen habe ich auch ſonſt wohl geſehen, und da ſie ſich von andern Sternſchnuppen dadurch unterſcheiden, daſs ſie mehr einer groſsen, ſchnell erlöſchenden Flamme (obgleich auch das nicht die rechte Bezeichnung iſt), gleichen **), ſtatt daſs andre Sternſchnuppen als Funken oder als fortziehende kleine Kugeln erſcheinen: ſo iſt die Vermuthung, daſs ſie eine eigen-

*) Ich kann die Beobachtung nicht in meinem Beobachtungs-Journale mit Sicherheit auffinden, weil die Erſcheinung dort nur als Sternſchnuppe aufgeführt iſt, und dort mehrere ſchöne, glänzende Sternſchnuppen vorkommen.

**) T. Bergmann führt mehrere Erſcheinungen an, die er Wetterleuchten nennt. Die am 12. Januar 1760 geſehene, welche von mehrern Beobachtern in Upſala, Waſa und Stockholm geſehen wurde, und welche Bergmann 3 Meilen hoch über der Erde rechnet, hat am meiſten mit der eben erwähnten Aehnlichkeit. (Abh. der ſchwed. Acad. 1760.)

thümliche Beschaffenheit haben, wenigstens nicht ohne allen Grund. Dass man sie so selten über sich und das Wetterleuchten am Horizont so oft sieht, ist eben nicht unbegreiflich, da alle in geringerer Höhe als 5 Grad erscheinenden Lichtphänomene, wenn sie 5000 Fuss hoch über der Erde entstehen, auf einem 18 Meilen breiten Ringe um uns herum im Zenith stehen können; dieser Ring, dessen innerer Halbmesser 2½ Meilen, der äussere 20 Meilen ist, hat ungefähr 1200 Quadratmeilen Inhalt, statt dass der innere Kreis etwa 20 Quadratmeilen enthält; man kann also 60 Blitze auf 0 bis 5 Grad Höhe sehen, ehe man einen dem Zenith näher zu sehen bekömmt.

Noch eine der merkwürdigsten Erscheinungen, welche die Gewitter zu begleiten pflegt, zieht unsre Aufmerksamkeit auf sich, nämlich der Hagel.

Die Wolken, welche Hagel drohen, haben meistens ein mehr oder minder ins Helle spielendes aschfarbiges Ansehen, und Volta glaubt *), dass sie dieses besondere Ansehen deswegen haben, weil sie den schon gebildeten Hagel in sich enthalten; er bemerkt, dass dieses auch die Meinung des Landmanns in Ober-Italien sey, wo die Hagelwetter überaus häufig sind. Die Hagelschauer sind nie ohne Gewitter, und selbst der unvollkommene Graupenhagel scheint nur aus stark electrischen Wolken herabzufallen. Der Hagel scheint fast immer sich nur im Sommer in den heissesten Tagesstunden zu bilden, und Hagelwetter bei Nacht oder gar im Winter sind höchst selten. Die Hagelkörner haben fast immer in ihrer Mitte einen grössern oder kleinern schneeigen Kern, um welchen die ge-

*) Volta über den Hagel, in Gehlen's Journal 7. Band.

wöhnlich ganz durchſichtigen Eislagen ſich angelegt haben.

Die ungemein groſse Kälte, welche in der Hagelwolke Statt finden muſs, läſst ſich am beſten aus den, freilich ſeltenen, Fällen beurtheilen, wo ſehr groſse Hagelſtücke gefallen ſind, und wo vorzüglich weite Gegenden vom Hagel bedeckt wurden. Volta führt ein Hagelwetter an, welches in Ober-Italien ungefähr 160 deutſche Quadratmeilen *) mit dickem Hagel bedeckte; und die Fälle, wo Hagelſchauer auf einem Landſtrich von 12 Meilen lang alles verwüſteten, kommen ſelbſt in Gegenden vor, die nicht ſo ſehr den Hagelwettern ausgeſetzt ſind **). Die Gröſse der Hagelkörner iſt zwar ſelten mehr als von 1 Zoll Durchmeſſer; aber es kommen Beiſpiele von Hagelkörnern vor, die 3 Zoll, ja über 4 Zoll Durchmeſſer hatten ***).

Die Schwierigkeit, das Entſtehen ſo groſser Eismaſſen und einer ſo groſsen Menge derſelben zu erklären, iſt es, was man bei allen bisherigen Theorien der Entſtehung des Hagels empfunden hat, denn durch keine derſelben iſt es ganz genügend erklärt. Wir können es wohl als eine bei allen Gewittern Statt findende Erſcheinung anſehen, daſs in den Gewitterwolken eine bedeutende Kälte entſteht; aber dieſe Kälte muſs in unbegreif-

*) 25,000 Millionen Quadrat-Toiſen.

**) Z. B. in England, wo vorzüglich in Jahre 1697 viele Hagelwetter Statt fanden. Philoſ. Transactions abridged. Vol. IV. p. 171.

***) Philoſ. Transact. abridged Vol. IV. p. 172. und Gilb. Ann. XLVI. 75. (wo zugleich die unglaubliche Nachricht von einem 11 Centner ſchweren Eisklumpen vorkömmt, der aus der Luft ſoll gefallen ſeyn). Lampadius Atmoſphärologie ſ. 241.

lich hohem Grade bei den heftigen Hagelwettern Statt finden. In geringerm Grade bemerken wir ſie in der Kälte des groſstropfigen Gewitterregens, und in dem ſo oft plötzlich aus der Gewitterwolke zu uns gelangenden kalten Winde; da aber, wo Eisſtücken von ſo bedeutender Gröſse entſtehen, muſs die Abkühlung bis tief unter den Gefrierpunct gehen und ſich durch Lufträume von vielen Millionen Cubikfuſse erſtrecken. Wir wiſſen nicht, wie dieſe Kälte entſteht. Volta's Meinung, daſs ſie der Verdunſtung der Wolken zuzuſchreiben ſey, ſcheint mir zu vieles gegen ſich zu haben. Eher möchte die Ausdehnung der Luft, die man an der Ausdehnung und innern Bewegung dieſer Wolken wahrzunehmen glaubt, einige Erklärung dafür geben. Volta ſchreibt es der ſtarken Electricität dieſer Wolken, welche die äuſsern Theile der Wolke abſtöſst, zu, daſs man ſie ſo oft mit Franzen umgeben, daſs man ihre Oberfläche aufgebläht ſieht, und kleine abgeriſſene Wolken, getrennt von den übrigen bemerkt; und dieſe könnte daher wohl auch *) eine Ausdehnung der ganzen Maſſe bewirken. Bei Verdünnung der Luft aber, wie ſie alſo hier Statt zu finden ſcheint, entſteht allemal eine groſse Kälte, und wir haben daher einigen Grund, die gleichzeitige ſtarke Ausdehnung der Wolke und die Entſtehung eines kalten Windes als Urſache und Wirkung anzuſehen. Dieſe, ohne Zweifel durch die ganze Wolkenmaſſe plötzlich verbreitete Kälte muſs viel gröſser ſeyn, als zum bloſsen Gefrieren nöthig iſt, weil ſie ſonſt nicht in ſo kurzer Zeit ein Gefrieren ſo groſser Maſſen hervorbringen könnte. Vermuthlich entſtehen nun

*) Wie Bellani es ausdrücklich annimmt, und Parrot (Phyſ. III. §. 327) wenigſtens andeutet.

zuerſt Schneeflocken, die nachher den innern Theil des Hagels ausmachen. An dieſen ſchlagen ſich, theils wegen der groſsen Kälte, theils auch wohl durch electriſche Anziehung, die umgebenden Dünſte, die zugleich in ungewöhnlicher Menge frei werden, nieder; und ſo wie ein Glas voll Eis ſich in warmer Luft ſogleich mit dichtem Waſſerniederſchlag belegt, ſo daſs die Tropfen daran herablaufen, ſo nimmt ohne Zweifel das ſtark erkaltete Hagelkorn auch während ſeines Herabfallens durch die Luft, wenn es die Wolke ſchon verlaſſen hat, noch immer neue Waſſerſchichten auf, die ſich ſogleich in Eis verwandeln. Daſs dieſes letztere der Fall ſey, beſtätiget Bellani *) durch die Beobachtung, daſs man auf Bergen den Hagel immer kleiner findet, als in tiefer liegenden Gegenden.

Hiemit ſcheinen nun allerdings Erklärungen für die Hauptumſtände beim Hagel angedeutet zu ſeyn; aber man kann mit Recht fragen, ob ſich ein ſo ſchnelles Entſtehen groſser Eismaſſen denken laſſe. Hagelwolken ſtehen, wie man wohl mit Grund behauptet, nie ſehr hoch; ſetze ich ihre Höhe alſo auf 3000 Fuſs, ſo könnten nach Benzenbergs Verſuchen **) mäſsige Regentropfen wohl 100 Secunden zum Herabfallen gebrauchen; aber wir können uns nicht vorſtellen, daſs in ſo kurzer Zeit der Durchmeſſer der Hagelkörner bis auf 2, 3, oder 4 Zoll ſollte anwachſen können. Dieſe Ueberlegung hat Volta zu dem Gedanken Veranlaſſung gegeben, daſs die Hagelbildung ſchon in der Wolke ſelbſt während eines längern Zeitraumes vorgehe. Er glaubt, das Geräuſch, welches man ſchon vor

*) Deſſen Abhandlung in Configliacchi's Giornale di Fiſica etc. 1818 ich ſchon einmal angeführt habe.

**) Benzenberg über die Umdrehung der Erde. S. 203.

der Ankunft des Hagelwetters hört, entstehe durch ein Hin - und Herwerfen der Hagelkörner in der Wolke selbst, und nicht erst, wie man sonst allgemein annimmt, während des Herabfallens, und es scheint, dass er hierin die allgemeine Meinung der dortigen Landbewohner für sich hat. Die grosse Schwierigkeit, ein so langes Schweben von Eisklumpen in der Luft zu erklären, sucht Volta dadurch wegzuräumen, dass er sich zwei entgegengesetzt electrisirte Wolkenschichten über einander denkt, zwischen denen diese Schnee - und Hagelkörner hin - und hergeworfen werden, indem jede sie abwechselnd abstösst und wieder anzieht. Während so die obere Seite der untern Wolke die Hagelkörner aufwärts abstösst, und wenn sie herabfallen, sie abermals in die Höhe wirft, vergrössert sich nun der Hagel, und nimmt so lange zu, als jene abstossende Kraft stark genug ist, sein Herabstürzen zu hindern. — Die Einwürfe, die sich hiegegen machen lassen *), liegen so nahe, dass man wohl mit Gewissheit annehmen darf, Volta selbst habe sie so gut sich gemacht, als andre sie ihm machen; dennoch hat er hierin keinen Grund gefunden, von seiner Meinung abzugehen, und da die Gegenden, wo Volta lebt, so häufige Veranlassung zur Beobachtung von Hagelwettern geben, so kann man nicht umhin, seiner Meinung ein noch bedeutenderes Gewicht beizulegen, als man es schon ohnediess den Gedanken eines so grossen Physikers beilegen würde.

Aber auch hier dürfen wir uns noch manche Aufschlüsse durch Beobachtungen versprechen, wenn nur einmal Verbindungen mehrerer Natur-

*) Prechtl's Beiträge zur electrischen Meteorologie, in Gehlen's Journal 7. Band. S. 223.

forscher zu solchen Zwecken Statt fänden. Wenn sich in Gegenden, wo die Hagelwetter häufig sind, mehrere Beobachter in ziemlich nahen Standpuncten vereinigten, um die ganze Entstehung der Hagelwolken, ihre Ausbreitung und ihre Ausbrüche genau zu beschreiben; wenn man suchte, wo möglich, von Bergen aus eben diese Beobachtungen zu machen: sollte man da nicht über die Gegend, wo die Hagelwolken sich bilden, über die verschiedenen Wolkenschichten, die etwa gleichzeitig erscheinen und die nach Volta's Meinung, wo nicht eine nothwendige Bedingung, doch eine starke Beförderung der Hagelwetter sind, etwa entscheiden können?

Man würde dann doch wenigstens bestimmen können, ob die ausgebildeten Hagelwolken lange genug in der Atmosphäre vorhanden sind, um auf die von Volta angegebene Weise sich mit grossen Hagelkörnern auszurüsten, oder ob (wie es bei den kleinen Hagelwettern, welche wir öfter zu sehen Gelegenheit haben, scheint) der schnelle Ausbruch der Hagelwetter eher darauf hindeutet, dass ein äusserst hoher Grad von Kälte, verbunden mit einem starken Wasserniederschlag, den Hagel gleichsam in einem Augenblick hervorbringt. Vielleicht könnten gleichzeitige Beobachtungen des Barometers auf Bergen und in Thälern zur Zeit des Hagelwetters, vorzüglich Beobachtungen auf solchen Bergen, die höher als der Ort der Hagelwolke sind, uns über die dort vorgehenden Luftzersetzungen einige Andeutungen verschaffen. Zu der wichtigsten Beobachtung: welche Kälte in der Wolke selbst Statt findet, wird man freilich schwer gelangen können, da selbst der kühnste Luftschiffer sich nicht in die Gegenden wagen wird, wo Blitze und Hagel alles Leben zu zerstören drohen; aber ganz unmöglich wäre es doch nicht, durch ein mit einem Luft-

ball hinaufgeſchicktes Sixſches Thermometer*) die Kälte jener Wolken zu erforſchen **). Solche Unterſuchungen, denen die Regierungen wohl ihre Aufmerkſamkeit ſchenken und ihnen einigen Koſtenaufwand widmen möchten, verdienten um ſo eher der Gegenſtand unſerer Bemühungen zu ſeyn, da es nicht ganz unwahrſcheinlich iſt, daſs ſie uns, mit Hülfe einer genauern Kenntniſs von der Natur der Hagelwetter, auch zu Mitteln, um ſie zu mildern, führe, und alſo für den Ackerbau groſsen Nutzen gewähren könnte. Eine ſolche Hoffnung iſt wenigſtens nicht ganz und gar phantaſtiſch; denn da gewiſſe Gegenden den Hagelwettern ganz vorzüglich unterworfen ſind, warum ſollte es uns nicht möglich ſeyn, die Umſtände aufzufinden, die hieran Schuld ſind, und wer kann ſagen, ob

*) Dieſe Thermometer ſind ſo eingerichtet, daſs ſie den höchſten und tiefſten Stand, welchen das Thermometer in Abweſenheit des Beobachters erreicht hat, anmerken. Eine Beſchreibung ſteht in Gilbert's Annalen II. 287.

**) Es iſt vielleicht thöricht, über Dinge zu reden, die faſt unausführbar ſcheinen; dennoch mag eine kurze Bemerkung über dieſe Unterſuchung hier ſtehen. Wenn man einen ziemlich groſsen Luftball nur ſo füllte, daſs ſeine Steigekraft hinreichte, ihn auf 4000 Fuſs und nicht höher zu heben, wenn man überdieſs vielleicht ein langſames Verlorengehen der brennbaren Luft veranſtalten könnte, ſo möchte es ſich wohl einrichten laſſen, daſs der Luftball nicht allzuweit fliegen, und man alſo auf ſeine Wiederauffindung einigermaſsen rechnen könnte. Ein mit jenem Thermometer ausgerüſteter Luftball könnte uns alſo in Beſitz von einer der wichtigſten Erfahrungen in der ganzen Meteorik ſetzen, die es wohl verdiente, einige Luftbälle und Thermometer daran zu wagen. Und wollte man nicht gleich ſo weit gehen, ſo würde ein Luftball an einer 1000 Fuſs langen Schnur gehalten, bei ſehr niedrig gehenden Gewitterwolken ſchon einige Belehrung geben.

es nicht möglich wäre, ſie zu heben oder zu vermindern *)?

Ich muſs noch einige Worte über die Vorzeichen der Gewitter ſagen, da auch dabei noch ſo manches unerklärlich iſt. Die ſchwüle Stille habe ich ſchon erwähnt, und bemerkt, daſs dieſe Schwüle nicht von der am Thermometer bemerkbaren Wärme allein abhängt. Es iſt auch bekannt, daſs wir Hitze bei heiterm Wetter, ſtechende Sonne bei anhaltendem Regenwetter, und ſchwüle, drükkende Luft vor Gewittern ſehr gut unterſcheiden.

Ein andres Vorzeichen von Gewittern iſt weniger bekannt, nämlich eine groſse Wärme in den höhern Luftſchichten. Bei meinen Beobachtungen über die Strahlenbrechungen habe ich bei ſchwüler Gewitterluft ſehr oft eine ſo ſtarke Refraction, nämlich eine oberwärts convexe Krümmung der Lichtſtrahlen gefunden, daſs nur ein ſtarker Unterſchied in der Temperatur der Luftſchichten ſie erklären konnte. Vorzüglich fand bei Beobachtungen, wo die Geſichtslinie über Land ging, dieſes nach Sonnenuntergang Statt, und obgleich meine Vorrichtung mir nicht erlaubte, die Wärme ſehr hoher Luftſchichten zu unterſuchen, ſo fand ſich doch ſelbſt in 18 Fuſs Höhe die Wärme ſchon $1\frac{1}{2}$ Grade Reaumur gröſser als in 4 Fuſs Höhe **). Daſs eine ähnliche Wärme in der Höhe vor Gewittern, über dem Meere noch in ſtärkerm Grade Statt findet, wird durch die Erſcheinungen der

*) Ob die von Leſchevin angegebenen, im ehemaligen Mâconnois in Bourgogne angewandten Mittel, wirklich Hagel und Gewitter zerſtreuen, muſs wiederholte Erfahrung zeigen. Gilb. Annalen XXIV. 250.

**) Brande's Beobachtungen über die Strahlenbrechung. (Oldenburg bei Schulze 1807) S. 46.

Spiegelung oberwärts mit Sicherheit bewiesen. Sie zeigt uns vervielfältigte Bilder der Gegenstände *), und diese kann nur entstehen, wenn die Luft in der Höhe eine viel geringere Dichtigkeit als die gewöhnliche hat, und diese kann wohl nur durch grosse Wärme hervorgebracht werden. Ich habe bei meinen Beobachtungen oft bemerkt **), dass die Erscheinungen dieser starken Refraction und vorzüglich der verdoppelten Bilder nicht überall gleich gut sich zeigten, sondern die dazu erforderliche Disposition der Luft war zuweilen in einer, zuweilen in der andern Gegend vorhanden; so wie Wolken fortziehen, oder sich bald hier bald dort bilden, so schien auch diese erhitzte Luftschichte an verschiedenen Orten zu entstehen.

Wie gross diese Wärme in der obern Luft werden kann, davon erzählt La Perouse ein Beispiel ***), welches ganz hieher gehört, da es auch einen Sturm, also eine gewitterhafte Aenderung des Wetters zur Folge hatte. Am 26. Mai 1787 als La Perouse sich zwischen Japan und Corea befand, nach einem sehr schönen Tage zeigten die oben auf den Masten stehenden Wachen an, dass sie glühend heisse Dünste fühlten, die vorübergingen, aber nach Zwischenräumen von ½ Minute sich folgten. Die hinaufgeschickten Officiere fanden diese Nachricht völlig richtig und bemerkten, dass das Thermometer, welches auf dem Verdeck 14 Gr. stand, dort auf 20 Gr. stieg, obgleich jene heissen Winde schnell vorübergingen und also vermuthlich nicht

*) Brandes Beobachtungen über die Strahlenbrechung. (Oldenburg bei Schulze 1807) S. 121.

**) Gilb. Annal. XVII. S. 176.

***) Voyage autour du monde. Vol. II. p. 389.

das Thermometer ganz ſo hoch brachten, als ihre Wärme es eigentlich gefordert hätte. Dieſer Beobachtung folgte in derſelben Nacht ein Sturm.

Es erhellt hieraus, daſs bei der Entſtehung von Gewittern, ſelbſt in der Nähe der Erde, Veränderungen vorgehen, die wir gar nicht vermuthen, und deren Kenntniſs vielleicht zur Erklärung jener groſsen Luft-Erſcheinung ſehr weſentlich ſeyn mag *).

Einige Bemerkungen über den Wind und über Stürme.

Unter den zahlreichen Urſachen, welche das Gleichgewicht in der Atmoſphäre ſtören können und daher Winde hervorbringen, iſt eine Ungleichheit der Temperatur wohl die einfachſte, und ich will daher zuerſt von den dadurch bewirkten Bewegungen der Luft reden. Die Entſtehung der Land- und Seewinde, deren Wechſel dadurch hervorgebracht wird, daſs in der wärmern Jahreszeit das Land am Tage mehr erhitzt, Nachts mehr erkältet iſt, als die Waſſerfläche, habe ich ſchon in der vorigen Abhandlung erwähnt. Die kältere Luft ſtrömt in den untern Gegenden dem wärmern Orte

*) So wenig Werth man im Allgemeinen Garnerins Beobachtungen auf ſeinen Luftreiſen beilegen darf, ſo erhält doch durch Beobachtungen, wie die eben angeführte, ſeine und Capitän Snowdons Behauptung, daſs es am 28. Juni 1802 in der obern Luft ſo warm geweſen ſey (Gilb. Ann. XVI. 26.) einen höhern Grad von Wahrſcheinlichkeit. Gewitterwolken waren auch damals am Himmel; denn ſie ſenkten ſich durch eine dicke ſtürmiſche Regenwolke herab.

zu, während die mehr erwärmte Luft auffteigt. Auch das habe ich fchon erwähnt, dafs wir unfre Frühlings-Oftwinde einer folchen Ungleichheit der Temperaturen zuzufchreiben haben, und folglich diefen trockenen, anhaltenden Oftwind als durch eben die Urfachen bewirkt, welche den Paffatwind hervorbingen, anfehen müffen *). Aber noch manche andre Erfcheinungen gehören hieher, wovon ich einige anführen will.

Es ift eine fehr bekannte Erfahrung, dafs wir an ziemlich heitern Tagen, wo nur einzelne Wolken zuweilen die Sonne verdecken, und wo die Luft ziemlich erwärmt ift, fogleich einen kalten Wind fühlen, wenn die Sonne durch eine Wolke verdeckt wird. Die Richtung diefes Windes ift mit der Richtung des überhaupt zu der Zeit herrfchenden Windes, welcher gemäfs auch die Wolken fortziehen, einerlei, und es hat daher gar nicht das Anfehen, als ob diefer Wind von der Wolke ausginge; es würde auch fich kein Grund angeben laffen, warum ein von der Wolke ausgehender Wind uns nur dann vorzüglich fühlbar würde, wenn die Wolke die Sonne bedeckt. Ich habe lange diefe Erfcheinung mir nicht erklären können; folgende Erklärung fcheint mir aber jetzt völlig genügend. Wenn die Luft nahe über der Erde ziemlich erhitzt ift, und man ftellte nun plötzlich einen Körper vor die Sonne, der einen beträchtlichen Raum befchattet, fo würde es hier fogleich kälter. Offenbar müfste diefe erkaltete Luft, indem fie fich verdichtet, ein Zuftrömen der umgebenden Luft in den höhern Schichten und ein Ausftrömen der kältern Luft in den untern

*) Hadley hat die Paffatwinde fchon ganz richtig aus diefer Anficht erklärt. Philof. Transact. for 1735. p. 58.

Schichten bewirken *); nahe an der Erde würde man alſo an den Gränzen jenes beſchatteten Raumes einen von dieſem Raume abwärts gehenden Wind fühlen. So würde es ſich verhalten, wenn die beſchattende Wolke, plötzlich vor die Sonne gerückt, ihre Stellung nicht änderte. Denken wir uns aber nun die Wolke fortrückend, z. B. durch den Wind von Weſten her fortgetrieben, ſo iſt, indem die öſtliche Gränze des Schattens mich erreicht, die lange beſchattete Luft weſtlich von mir allerdings auffallend kälter, und der Luftſtrom wird an dieſer Seite des Schattens ganz ſo Statt finden, wie vorhin, das iſt, ich werde einen verſtärkten Weſtwind empfinden; an der weſtlichen Gränze des Schattens dagegen kann kein von dem Schatten abwärts gehender Wind bemerkt werden, da die eben erſt aus dem Schatten austretende Erdfläche ſich noch nicht wieder erwärmt hat, und alſo hier höchſtens eine geringe, vielleicht kaum eine merkliche Schwächung des Weſtwindes wegen des bei ſo geringem Temperatur-Unterſchiede kaum bemerkbaren Gegendruckes der kältern Luft Statt finden kann. So fühlen wir alſo eine Verſtärkung des Windes, welcher die Wolke forttreibt, vorzüglich in dem Augenblicke, wo ihr Schatten uns zu bedecken anfängt *). Befände der Beobachter

*) Indem nämlich die zuſtrömende Luft den Druck in den tiefern Schichten vermehrt, erhält dieſer das Uebergewicht über den Druck der benachbarten Luft, und ſo entſteht unten ein Ausſtrömen der kalten Luft in den wärmern Raum.

**) De la Hire hat dieſe Erſcheinung zwar auch aus Ungleichheit der Temperaturen erklärt; ſcheint aber darin zu irren, daſs er die warme Luft als nahe an der Erde in den erkalteten Raum einſtrömend annimmt. Academiae regiae Scientiarum Hiſtoria auct. Du Hamel p. 259.

ſich da, wo die ſüdliche Gränze jenes Schattens hinfällt, ſo müſste der Weſtwind bei ihm ein wenig nordweſtlich werden, ſo wie der Beobachter, welcher den Schatten an ſeiner Südſeite vorbeigehen ſieht, einen etwas nach Süden abweichenden Weſtwind empfinden muſs. Es erhellt alſo hier ſchon ein Grund, warum der Wind ſo oft kleine Verſchiedenheiten ſeiner Richtung zeigt, und ähnliche mögen oftmals Statt finden.

Daſs der von den erhitzten Sandwüſten aufſteigende Luftſtrom, der in den höhern Luftſchichten eine von der Wüſte abwärts gerichtete Strömung hervorbringt, eine Haupturſache des dort gänzlich mangelnden Regens iſt, habe ich ſchon erwähnt; aber folgende Erfahrung über die Einwirkung der Eisfelder auf die Stärke des Windes iſt weniger bekannt. Scoresby erzählt *), daſs wenn ein Wind gegen groſse Flächen feſten Eiſes oder gegen eine dichte Maſſe von Eisſtücken (Pack-Eis) zu weht, ein andrer vom Eiſe her kommender Wind ihm gleichſam das Gleichgewicht halte, und ſelbſt dem Sturme, gleichſam ihm widerſtreitend, ſich entgegenſetze und ſeine Heftigkeit mäſsige. Es iſt offenbar, daſs es hier wieder die kältere Luft iſt, die von jenen Eismaſſen her an der Erde abwärts ſtrömt, und es iſt wohl zu vermuthen, daſs höher hinauf die wärmere Luft, die ſchon bei ſtillem Wetter dort gegen das Eis zuſtrömen muſs, bei Stürmen mit vermehrter Gewalt zudringen und weil ſie als erkaltete Luft in den tiefern Schichten wieder zurückſtrömt, jenen Kreislauf fortwährend erhalten mag. Hieraus läſst ſich die Stundenlange Dauer jenes Kampfes beider Winde, den man bis

*) Memoirs of the Wernerian Society. Part II, Vol. II. pag. 318.

auf eine halbe oder ganze Viertelmeile (englifch) weit bemerkt, wo bald der eine, bald der andre das Uebergewicht erhält, wohl erklären. Eben diefe Ueberlegungen machen es nun auch klar, warum ein gegen das Eis zu gerichteter Sturm fo fehr an Kraft verliert, dafs er an der andern Seite des Eifes gar nicht oder erft nach Verlauf einiger Stunden empfunden wird.

Zu den Winden, welche durch blofsen Unterfchied der Temperatur entftehen, kann man, nach Volta's fehr wahrfcheinlicher Meinung, auch den fehr kalten Wind rechnen, der nach Gewittern, vorzüglich wenn fie mit Hagel begleitet waren, zu entftehen pflegt. Die Wolkengegend, wo der Hagel entftand, oder wo das immer mit Hervorbringung von Kälte verbundene Gewitter zum Ausbruch kam, wird gewifs fo abgekühlt, dafs diefe Kälte, bei der geringen Fortpflanzung der Wärme in der Luft und bei der oft Meilen weiten Ausdehnung jener Wolkengegend, fich lange Zeit erhalten mufs. Diefe kältere und folglich fehr verdichtete Luft ift fchwerer als die, zwar einem ftärkern Drucke ausgefezte, aber auch wärmere, untere Luft, daher fenkt fie fich herab, und bringt, indem fie zuerft die untere Luft verdrängt, dann aber bei einiger Erwärmung felbft fich ausdehnt, den kalten Wind an der Erdfläche hervor, der theils die Gewitter zu begleiten, theils am nächften Tage ihnen zu folgen pflegt. Wenn er erft am nächften Tage eintritt, fo mufs man wohl annehmen, dafs gleich nach dem Gewitter die untere Luft zu fehr erkältet, alfo zu verdichtet war, und dafs defshalb die obere Luft nicht genug die untere an eigner Schwere übertraf, um herabzufinken; fobald nun die untere Luft fich durch die Sonnenwärme des folgenden Tages mehr erhitzt, erhält

die obere Luft ein Uebergewicht und ſinkt herab. Der ſo nach Gewittern entſtehende Wind iſt nach Volta's Beobachtung, ſehr trocken, und dieſs erklärt ſich recht gut daraus, daſs er theils aus der obern trockneren Luft herabkömmt, theils urſprünglich noch weit kälter war, alſo alles in Dampfform in ihm enthaltene Waſſer verloren hatte, und folglich durch die in der Nähe der Erde ſchon erhaltene Erwärmung in Stand geſetzt iſt, Waſſerdämpfe aufzunehmen oder ſich uns als austrocknend zu zeigen.

Dieſer Wind iſt, ſo viel ich aus Erfahrung urtheilen kann, faſt immer weſtlich; es wäre daher ſehr der Mühe werth, einmal Beobachtungen von Orten zu ſammeln, die nahe um die Gewittergegend herum liegen, um die Richtung des Windes an verſchiedenen Orten zu vergleichen, und zu ſehen, wiefern ſie ſich ſich als von jener Gegend ausgehend nachweiſen laſſen. Man könnte einen Grund, warum der Wind am ſtärkſten und öfterſten von Weſten her kommt, darin ſuchen, daſs die höhern Luftſchichten, als gleichzeitig mit den untern einen Umlauf mit der rotirenden Erde vollendend, eine ſchnellere nach Weſten gerichtete Bewegung als die untere haben, alſo einen Weſtwind geben müſſen, wenn ſie herabſinken; aber eine 6000 Fuſs hoch über der Erde ſtehende Luftmaſſe, die in unſern geographiſchen Breiten plötzlich zur Oberfläche der Erde herab käme, könnte noch nicht einmal eine relative Bewegung von 1 Fuſs in 1 Sec. haben oder kaum einen Weſtwind von 1 Fuſs Geſchwindigkeit hervorbringen; dieſe Urſache kann alſo nur einen geringen Einfluſs auf die Richtung des Windes haben.

Diese Unterschiede der Temperatur mögen nun freilich auch in manchen andern Fällen zur Hervorbringung der Winde mitwirken, und die auf andre Weise entstandenen Winde mannichfaltig ändern, aber die Hauptursache der veränderlichen Winde liegt dennoch nicht hier. In welcher Verbindung die Richtung des Windes mit den ungleichen Höhen des Barometers an verschiedenen Orten steht, habe ich in der Geschichte der Witterung des Jahrs 1783 gezeigt, und wenn man einmal an vielen Orten und mit Genauigkeit angestellte, auch die Geschwindigkeit des Windes richtig angebende Beobachtungen hätte, so möchte es eben kein unausführbares Unternehmen seyn, die Geschwindigkeiten des Windes, welche bestimmten Unterschieden der Barometerstände entsprechen, anzugeben, und die so hergeleiteten Bestimmungen mit Rücksicht auf Ungleichheit der Wärme zu verbessern. Diese Bestimmungen dürften sich nur auf Beobachtungen bei beständigem Wetter gründen, und würden auch da nur als Mittel aus vielen Beobachtungen zu einem ziemlich sichern Resultate führen können; aber diese Bestimmungen würden dadurch nützlich seyn, dass sie uns über die Kräfte belehren, welche offenbar kurz vor Stürmen und auch zu andrer Zeit zuweilen sich jener regelmäsigen Einwirkung des ungleichen Druckes entgegensetzen. Es ergab sich nämlich aus den Beobachtungen im J. 1783 deutlich, und geht eben so aus mehrern Beobachtungen. die ich gesammelt habe, hervor, dass bei dem starken Fallen des Barometers vor Stürmen nicht sogleich ein starkes Zuströmen der Luft von der Gegend her, wo der Druck stärker ist, anfängt; sondern dass dieses Zuströmen gerade bei einem starkem Fallen des Barometers zuweilen durch irgend eine Kraft gehemmt

zu werden scheint, bis das Barometer ungefähr seine gröſste Tiefe erreicht hat, und daſs dann erst, gleichsam durch ein plötzliches Wegheben jenes Hindernisses, dem gewaltsamen Zudringen der Luft völlige Freiheit gestattet wird. Es lieſse sich wohl eine Hypothese, wie dieſs geschehe, angeben. Man könnte sagen, die Luft erhalte in den Gegenden, wo das Barometer so stark fällt, eine starke electrische Ladung, und eine Ladung mit eben der gleichartigen Electricität erhalte zu eben der Zeit auch die ganze Erdfläche dieser Gegenden; die abstoſsende Kraft der ganzen Erdfläche hebe nun die Luftmasse, vermindere dadurch den Druck, und verursache ein Fallen des Barometers. Die so von hier abgestoſsene Luft würde also dem Zusturz der benachbarten Luft widerstehen, ja sie könnte wohl gar gegen jene Gegenden hin abflieſsen; und erst dann würde sie der umgebenden Luft den schnellen und gewaltsamen Zusturz erlauben, wenn durch eine Entladung die Electricität aufgehoben wäre oder eine Ausgleichung mit den umgebenden, nicht electrisirten Luftmassen erfolgte. Man könnte hieran Erklärungen, woher die gleichzeitig erfolgenden heftigen Niederschläge von Wasser entständen, anknüpfen, und Manches andre, z. B. die Richtung der Windesbäume, würde sich zum Ausschmücken der Hypothese von selbst ergeben. Aber ein sehr wichtiger Grund steht jeder ähnlichen Hypothese entgegen. Nehmen wir nämlich an, daſs die Luft dem Zusturze der benachbarten Luft auf die eben angegebene Weise widersteht, so schreiben wir ihr einen hinreichenden Druck zu, welcher dem Drucke der benachbarten Luft das Gleichgewicht hält; aber findet dort ein so starker Druck Statt, so scheint es geradezu den Gesetzen der Hydrostatik entgegen zu seyn, daſs

dieser Druck sich nicht auch am Barometer äussern sollte, dass die aufwärts abgestossene Luft nicht den der abstossenden Kraft gleichen Gegendruck ausüben, und also — wenn auch ihre Dichtigkeit sich vermindern möchte — das Barometer gleich hoch erhalten sollte *).

Wir können also die Fälle, wo der Wind nicht dem ungleichen Drucke der Luft zu folgen scheint, keinesweges so erklären, dass wir eine grössere Elasticität der Luft, welche das Barometer nicht anzeige, als Hinderniss gegen das Zudringen der Luft betrachten, so schwierig es auch scheinen mag, eine andre Erklärung zu finden. Das starke Fallen des Barometers zeigt wohl offenbar eine Verminderung der über uns stehenden Luftmasse an, indem das Barometer, wie mich dünkt, immer

*) Eben diese Einwürfe treffen auch die Behauptung, dass das Barometer mehr die Elasticität der Luft als ihr Gewicht anzeige, die man z. B. bei Van Mons (Electricitätslehre S. 60.) findet. Allerdings zeigt das Barometer bloss die Elasticität der Luft an, wenn es sich in einem fest verschlossenen Gefässe befindet, und da steigt es z. B. bei vermehrter Wärme; denken wir uns aber dieses Gefäss mit einer langen verticalen Röhre verbunden, die selbst luftleer ist, so wird, wenn man eine Verbindung zwischen dem Gefässe und der verticalen Röhre öffnet, eben diese Elasticität ja die Luft in der Röhre hinauftreiben, und es erhellt leicht, dass das Barometer nun nur — ganz den einfachen Gesetzen der Hydrostatik folgend — so hoch stehen wird, wie es das Gewicht der höher stehenden Luftsäule fordert. Van Mons sagt, dass das Manometer ihm so wichtige, den gewöhnlichen Ansichten über die Aussagen des Barometers nicht entsprechende Aufschlüsse gegeben habe; — das ist allerdings bemerkenswerth; aber wie viel mehr hätte Hr. van Mons sich um ächte Naturforschung verdient gemacht, wenn er uns diese Beobachtungen selbst mitgetheilt hätte, wenn er uns gesagt hätte, wie er mit Rücksicht auf alle Berichtigungen, deren die Beobachtung des Manometers durchaus bedarf, zu den Schlüssen

das Gewicht der ganzen über uns ſtehenden Luftſäule angibt. Wir könnten alſo ſchwerlich in etwas anderm als in Zerſetzungen der Luft oder in Verminderung der über uns ſtehenden Luftmaſſe die Urſache des tiefen Barometerſtandes ſuchen, und dann ſcheint die Frage, warum von dorther, wo das Barometer höher ſteht, die Luft nicht zuſtürze, nur zwei weſentlich verſchiedene Antworten zu erlauben. Die erſte wäre, daſs vielleicht ein ſehr leichtes, aber zugleich ſehr elaſtiſches Fluidum den Raum über uns wieder einnehme, ein Fluidum, deſſen unbedeutendes Gewicht das Barometer nicht hoch erhalten kann, das aber durch die verſchiedenen Schichten der Luft gehörig vertheilt, dem Gegendruck der dichtern Luft das Gleichgewicht halte *). Dieſe Beantwortung hätte manches für ſich, aber das Daſeyn irgend eines ſolchen Flüſſigen

gelangt ſey, die er uns nur ganz kurz mittheilt. Es wäre gar wohl möglich, daſs das Manometer auch mit Rückſicht auf alle bekannten Correctionen nicht mit dem Barometer einſtimmig zu gehen ſchiene; aber das hieſse doch immer nur, es müſſe noch auſser Wärme und Feuchtigkeit andre Umſtände geben, die bei gleichem Drucke die Dichtigkeit der Luft ändern, und dieſe zu erforſchen, wäre unſtreitig höchſt wichtig. Es wäre daher wohl zu wünſchen, daſs auch das Manometer öfter bei täglichen Beobachtungen benutzt, aber zugleich auch alles angegeben würde, was auf die Richtigkeit der Beobachtungen irgnnd Einfluſs haben könnte, da eine ſo feine Unterſuchung, wie die Unterſuchung über die zu verſchiedenen Zeiten Statt findende Dichtigkeit der Luft, mit der äuſserſten Sorgfalt ausgeführt werden muſs, wenn ſie nützlich ſeyn ſoll.

*) So ſtellt ſich Herſchel (Bode's Aſtron. Jahrbuch. 1805. S. 222) die Entſtehung der Sonnenflecken oder der Oeffnungen in der Sonnen-Atmoſphäre vor, als durch Aufſteigen eines fremdartigen, elaſtiſchen Flüſſigen, hervorgebracht, welches das elaſtiſche leuchtende Fluidum zurückdrängt.

ist durch nichts erwiesen, da Wasserdämpfe und Wärme zur Erklärung nicht ausreichen. Die zweite Beantwortung wäre, dass allerdings ein Hereinströmen der Luft in diesen Raum Statt finde, dass es aber keinen stürmischen Wind bewirke, so lange noch die Zersetzungen Statt finden, welche bei dem Fallen des Barometers ganz unstreitig vorgehen müssen. Es liesse sich nämlich wohl denken, dass die von dem Rande jener Gegend her eindringenden Lufttheilchen sogleich eine Zersetzung erlitten, und also von ihnen immer wenigere gegen die Mitte hin zuströmen könnten, so dass sie nur zur Nährung des hier vorgehenden Processes beitrügen, und ein Fallen des Barometers in den umliegenden Gegenden bewirkten, ohne einen merklichen oder erheblichen Wind hervorzubringen *).

*) Eine Beobachtung, die freilich als ganz einzeln stehend noch keinen so gar grossen Werth hat, scheint mir diese Vorstellung zu unterstützen. Ich theile sie hier so mit, wie ich sie sogleich nach der Beobachtung, die am 27. Mai 1817 Vormittags auf dem Gipfel des Zobten-Berges angestellt wurde, niederschrieb: Es bildeten sich über uns drei Wolkenschichten. Die Wolken der obersten Schichte, die zu den federigen Schichtwolken gehörten nahmen an der Windseite am stärksten zu, und bei wiederholter Aufmerksamkeit auf ihr Fortziehen, schien es mir immer, als ob ihr Fortziehen, während sie zunahmen, sehr geringe war, obgleich auch in jener Höhe ein bedeutender Wind herrschte. Bei einer Wolke glaubte ich deutlich zu bemerken, dass sie wenig fortrückte, während sie an der Windseite zunahm, aber anfing dem Winde freier zu folgen, als jene Zunahme aufhörte. — Wenn dieses sich wirklich so verhielt, so sollte man glauben, die zuströmende Luft sey hier zersetzt worden und habe also — als gleichsam verschwunden — nicht weiter die vorliegenden Theilchen forttreiben können. Und so könnte es sich wohl bei der Schwüle vor Gewittern auch verhalten, wenn wir selbst uns in dem Raume der Wolkenbildung befänden.

Alle diese Betrachtungen leiten uns freilich noch nicht dahin, irgend etwas von dem grossen Processe deutlich zu erkennen, der bei allen jenen grossen Luft-Erscheinungen, den Stürmen, Gewittern und Regen zum Grunde liegt; aber indem wir immer deutlicher einsehen, dass sie alle mit einander in Verbindung stehen, werden wir zu der Hoffnung veranlasst, dass selbst solche Vergleichungen, wie die der ungleichen Baromerstände und der damit gleichzeitigen Winde, uns zu einer Leitung dienen könnten, um die dort wirkenden Ursachen zu errathen. Ich habe von dem, was hieher gehören würde, schon zu oft in der vorigen Abhandlung geredet, und trage daher Bedenken, hier lange dabei zu verweilen, doch muss ich noch erwähnen, dass auch schon von andern Physikern die Bemerkung gemacht ist, dass die Stürme einen Mittelpunct haben, wohin die Luft zuströmt. Lampadius *) sagt von dem Orcan im December 1791, dass sein Mittelpunct in der Gegend von Spandau lag, und dass der Wind in Göttingen Südwest, in Königsberg Nordost war. Und schon Henry Forth bemerkte es bei einem Sturme im Jahr 1735 **) als etwas Auffallendes, dass dieser Sturm im südlichen Theile von England südlich war, während Forth selbst zu Darlington bei Durham im nördlichsten Theile von England einen Nordostwind beobachtete. Er bemerkt es zugleich als etwas Unerklärliches, dass bei diesem gegen einander zu gerichteten Winden, wo man eher ein Zusammendrängen der Luft erwarten konnte, dennoch das Barometer so sehr stark fiel.

*) Atmosphärologie, S. 192.

**) Philos. transact. abridged Vol. VIII. p. 78.

Daſs dieſe Stürme bei uns immer aus Weſten kommen, und daſs dieſes mit dem Fortrücken der Gegend, wo das Barometer am tiefſten ſteht, zuſammenhängt, habe ich auch ſchon erwähnt. Um die durchaus unbekannten Urſachen, welche dieſes Fortrücken beſtimmen, näher kennen zu lernen, wären Beobachtungen über dieſes Fortrücken des tiefſten Barometerſtandes nicht bloſs aus Europa zu wünſchen; denn es könnte wohl ſeyn, daſs jene Proceſſe von den groſsen Meeren ausgingen und ſich bei uns nur deſswegen von Weſten nach Oſten fortpflanzten, weil das Meer uns gegen Weſten liegt.

Ein merkwürdiger, auch ſchon in der vorigen Abhandlung erwähnter Umſtand bei den Stürmen, iſt noch das dabei ſo häufig vorkommende Wechſeln in der Richtung des Windes. Man hält an der Nordſee die Stürme für die gefährlichſten, und findet, daſs ſie die höchſten Fluthen bringen, welche in Südweſt anfangen und ſich dann nach Nordweſt wenden, und eben dieſe Aenderung des Windes bemerkt man in Norwegen bei den Wintergewittern *). Bei den Orcanen in den heiſsen Weltgegenden iſt dieſes Umlaufen des Windes noch auffallender.

Dieſe Orcane ſind ebenfalls mit einem tiefen Fallen des Barometers begleitet. Nach Lavayſſé fällt das Barometer auf Trinidad **) ſchon bei denjenigen Gewitterſtürmen, die nur eine halbe Stunde dauern, plötzlich 1 bis 2 Linien. Aber bei den furchtbaren Orcanen, die auf den Inſeln Isle de France und Bourbon und im chineſiſchen Meere wüthen, fällt

*) Gilbert's Annalen XXIX. 179.

**) Bertuch's neue Biblioth. 55. Band. S. 59.

es oft viel tiefer. Bei dem heftigen Orcan im Februar 1771 auf Isle de France, den Rochon beſchreibt, fiel das Barometer bis auf 25 Zoll, alſo, da der Beobachtungsort vermuthlich nicht ſehr hoch über dem Meere lag, faſt 3 Zoll unter der Mittelhöhe *). Kruſenſtern ſah bei dem Orcan am 1. und 2. October 1804 in der Nähe von Japan das Queckſilber im Barometer über $2\frac{3}{4}$ Zoll (engl.) unter der Mittelhöhe, und das Fallen des Barometers ging ſo ſchnell, daſs es in 5 Stunden $2\frac{1}{4}$ Zoll betrug. Ein ſo tiefes Fallen ſcheint ungewöhnlich zu ſeyn, indem bei einem gleichfalls heftigen Orcan am 20. Februar 1806, den Flinders auf St. Mauritius (Isle de France) erlebte **), das Barometer nicht ganze 6 Lin. tief fiel.

Die Beſchreibungen, welche die Reiſenden von dieſen, vorzüglich auch auf den Antillen oft heftig wüthenden Orcanen machen, übertreffen alles, was wir in unſern Gegenden kennen; denn wenn auch einmal Wirbelwinde bei uns ähnliche Verwüſtungen anrichten, ſo ſind dieſe doch auf einen viel geringern Raum und eine viel kürzere Dauer beſchränkt. Die Orcane ſind mit den heftigſten Regengüſſen, mit Gewitter und oft auch mit Erdbeben begleitet. Der Wechſel in der Richtung des Windes iſt bei ihnen höchſt merkwürdig. Nach

*) Ich entlehne dieſe Angaben aus Kruſenſterns Reiſe 1. Band. S. 254; denn in dem deutſchen Auszug von Rochons Reiſe, der ſich in Sprengel's und Ehrmann's Bibliothek 10. Bd. befindet, iſt S. 110. bloſs geſagt, daſs das Barometer ſchnell und ganz ungewöhnlich fiel, und nachher, es ſey überhaupt 25 Lin. gefallen.

**) Bertuch's Bibliothek. 56 Bd. S. 683. Nach La Caille (Mem. de Paris 1754. p. 121) ſind dieſe Orcane auf der Inſel Bourbon noch furchtbarer als auf Isle de France.

Flinders Angaben soll der Wind gewöhnlich bei diesen Orcanen den ganzen Compas durchlaufen, und man besorgte, weil er bei dem Sturme am 20. Februar 1806 nur von Südwest, nach Süden, Osten und Nordost gegangen war, daſs bald ein neuer Orcan eintreten würde. Dieser erfolgte auch nach 14 Tagen, fing mit Ostsüdost an, ging nach Nordost, Nord und endlich bis nach Westsüdwest herum. Bei dem von Krusenstern beschriebenen Sturme*) sprang er ganz plötzlich von Ostsüdost nach der gerade entgegengesetzten Richtung um; nur eine Stille von wenigen Minuten ging diesem plötzlichen, nun aus der entgegengesetzten Himmelsgegend tobenden Sturme voran. Ein ähnliches plötzliches Umspringen des Windes wird von dem Orcan auf Barbados im Jahr 1780 **) erzählt, der aus Nordwest anfing und dann plötzlich Südost wurde, und Dunbars Erzählung von dem Orcane in Louisiana (im August 1799) stimmt ganz genau hiemit überein ***). Daſs auf den Antillen diese heftigen Winde eiskalt sind, erzählt Le Blond, der gerade nicht einen der heftigsten zu beobachten Gelegenheit hatte †).

Die Vorzeichen, wodurch sie angekündigt werden, werden verschieden angegeben, haben aber sehr viel mit dem gemein, was wir auch bei uns kennen. Auf den Antillen geht ihnen eine drükkende Schwüle, gänzliche Windstille, vorher und die Sonne sieht roth aus. Auf Isle de France glaubt man in dem Aussehen der Sonne beim Untergange

*) Reise. I. S. 254.

**) Philos. Transact. abridged. Vol. XVI. p. 1.

***) Gilbert's Annalen XXXI. 432.

†) Le Blonds's Reise nach den Antillen, übersetzt von Zimmermann. 1. Th. S. 406.

ein Vorzeichen des Sturmes zu haben, und die Neger auf den Gebirgen wissen ihn voraus; aber der Auszug aus Rochons Reise, wo dieſs bemerkt ist, sagt gar nicht, worin eigentlich diese Vorzeichen bestehen; — ich weiſs nicht, ob dieſs Rochon's oder seines Epitomators Schuld ist. Krusenstern führt die glanzlose, bleiche Farbe der Sonne und die mit groſser Schnelligkeit aus Südost heraufstürmenden Wolken, als nahe Vorboten des Sturmes an. Die Hitze, welche La Perouse in den obern Luftschichten beobachtete, habe ich schon früher angeführt.

Die Meinung, daſs sie vorzüglich bei Neu- und Vollmond eintreten, ist sehr allgemein angenommen *), und einige der bekanntesten Stürme scheinen diese Meinung wohl zu rechtfertigen, z. B. der am 26. März 1751, der ein wenig vor dem Neumond, der vom 2. October 1804 der einen Tag vor dem Neumond, der am 20. Februar 1806, der zwei Tage nach dem Neumond eintraf **). Die Stürme, die sich nicht auf eine so furchtbare Weise auszeichneten, deren La Caille eine ziem-

*) v. Humboldt äuſsert sich günstig für diese Meinung (im ersten Bande der bei Cotta erschienenen Reise); La Caille führt sie an (Mem. de Paris 1754. p. 121); Langford (Philos. Transact. abridged. Vol. IV. p. 350.) sagt geradezu, die Orcane auf den Caraiben treffen auf den Tag des Neumonds, Vollmonds oder der Viertel. Er behauptet, die Eingebornen von Dominica und S. Vincent bemerkten ihre Vorzeichen schon bei dem Mondwechsel, welcher dem Orcan 14 Tage vorausgeht. — Dunbar hingegen (Gilb. Ann. XXXI. 423) verwirft geradezu die Meinung vom Einfluſs des Mondes.

**) In der Bertuch'schen Bearbeitung von Flinder's Reise steht: Es war beinahe Vollmond; aber das paſst durchaus nicht auf den 20. Febr. 1806 und ist vermuthlich ein Fehler des Uebersetzers.

liche Anzahl anführt, paſſen nicht auf die Mondwechſel *), auch der Orcan, der nach Angabe der Zeitungen am 21. October 1817 auf Barbados, Antigua und S. Lucia, Dominica und Martinique wüthete (gleichzeitig mit einem Erdbeben auf S. Helena) trifft mitten zwiſchen das erſte Viertel und den Vollmond.

Von den Wirbelwinden, und den ihnen verwandten Tromben und Waſſerhoſen will ich nur wenige Worte ſagen, da wir über ihre Entſtehung noch eben ſo ſehr als über alles Vorige im Dunkeln ſind. Daſs bei ihnen eine drohende Bewegung der Luft Statt findet, iſt wohl offenbar, und daher iſt die Meinung derer nicht ganz ohne Grund, welche ſagen, in dieſer ſchnell rotirenden Luftmaſſe entſtehe in der Mitte, vermöge der Schwungkraft, eine ſtark verdünnte Luft, und daher werde das hier aufſteigende Waſſer durch den Druck der umgebenden Luft in dieſes Vacuum hinaufgetrieben. Es iſt indeſs offenbar, daſs die Waſſerhoſe dann nie 30 Fuſs und darüber hoch ſeyn könnte, und die groſsen Zerſtörungen, welche Erſcheinungen der Art anrichten, zumal das Hinaufziehen feſter Körper möchte ſich doch durch einen ſolchen Druck der umgebenden Luft nicht erklären laſſen. Ueberdieſs iſt die Hervorbringung einer ſo ungemein ſchnellen Drehung ſelbſt höchſt räthſelhaft, obgleich wir im Kleinen ſolche Windwirbel durch unbedeutende Veranlaſſungen hervorgebracht ſehen. Daſs die Electricität hier, wie bei allen Stürmen, mit wirkſam ſey, leidet, da man ſie ſo oft mit Blitz und Donner begleitet geſehen hat, wohl kei-

***) La Caille nennt ſie coups de vent, und unterſcheidet ſie von den ouragans.

nen Zweifel. Höchst merkwürdig ist aber auch hier die dem Phänomen gewöhnlich vorangehende und folgende gänzliche Stille *), und noch merkwürdiger ist, dass ausser dem kleinen Raume, durch welchen die drehende Luftmasse fortgeführt wird, manchmal fast keine Spur von Wind zu bemerken ist. So z. B. hatte der Wirbelwind am 20. Mai 1729 in Sussex und Kent in seiner eigentlichen Bahn von 30 Ruthen Durchmesser die stärksten Bäume umgerissen, und ganz nahe dabei sah man nicht einmal abgerissene Zweige oder Blätter **) und bei einem ähnlichen Wirbelwinde auf Malta, der Kanonen und Mörser von ihrer Stelle rückte, wurde auf dem Schiffe Hirondelle der hintere Mast (le mât d' artimon) umgerissen, der grosse Mast aber und der Flaggenstock (le bâton d'enseigne) blieben unversehrt, so dass sie schon mussten ausser dem Umfange des zwischen ihnen durchgehenden Wirbels gelegen haben ***).

Man hat oft die Frage aufgeworfen, ob der Wind da zuerst entstehe, wo er herzukommen scheint, und hat es nicht gerade unwahrscheinlich gefunden, dass das Zuströmen der Luft nahe bei der Gegend, wo die stärkste Verdünnung der Luft lag, zuerst anfange, und erst später an den entferntern Orten bemerkt werde. Wir haben nicht genug genaue Beobachtungen um zu entscheiden, ob dieses nicht wirklich da, wo zuerst und plötzlich entstanden ein tiefer Barometerstand eintritt, der Fall ist; an den Orten hingegen, wohin der tiefe

*) Philos. Transact. abridg. VIII. 369. Mem. de Paris. 1758. Hist. p. 19.

**) Thomsons Annals of Philosophy. 1818. Juli.

***) Memoires de Paris. 1758. Hist. p. 19.

Barometerstand, allmälig fortrückend, erst später gelangt, scheint doch auch der Sturm später einzutreffen. Was sich hierüber aus den Beobachtungen schliessen liess, habe ich schon in der vorigen Abhandlung erwähnt. Dort habe ich auch mehrmals bemerklich gemacht, dass ein mit höherem Barometerstand in den nördlichen und östlichen Gegenden begleiteter Nord- oder Ostwind, oft hie und da hervorbrach, ehe er allgemein ward, so dass an einem und dem andern Orte noch durch örtliche Umstände ein entgegengesetzter Wind sich erhielt, während andre dazwischen liegende Orte schon den dem Uebergewichte des Druckes gemässen Wind erhielten.

Einmal ist mir eine recht hübsche Beobachtung geglückt, welche zeigte, dass der damals entstehende Ostwind wirklich die westlichern Gegenden später erreichte. Ich befand mich im August 1801 am Ufer der Jahde und bemerkte, dass der Wind, der schwach westlich war, bald mehr aus Südwest, bald mehr aus Nordwest kam. Während ich auf diese schwachen Züge des Windes achtete, überraschte mich ein viel stärkerer Wind aus Nordost, der nun als entschiedener, obwohl gar nicht starker Nordostwind dauernd anhielt. Da sich fast genau südwestlich von mir, also in der Richtung, wo der Wind hing, 1½ Meile entfernt, zwei Windmühlen befanden, die noch immer nach Westen gekehrt, von dem schwachen Westwinde langsam getrieben wurden, so schien es mir der Mühe werth, Achtung zu geben, wie dort der Wind sich weiter verhalten würde. Ungefähr 35 Minuten nachdem bei mir der Nordostwind angefangen hatte, fing man an die Mühlen zu drehen, und schien ungewiss zu seyn, wo der Wind eigentlich herkomme, und erst 45 Minuten nach dem

Eintritt des Ostwindes bei mir gab man ihnen die Richtung nach Nordost, die sie nun fortdauernd behielten. Hier war es also ganz deutlich, daſs der Wind von meinem Standpuncte fortgehend dorthin gelangte. Die Geschwindigkeit, mit welcher diese Entstehung des Nordostwindes sich fortpflanzte, mochte etwa 12 Fuſs in der Secunde betragen; aber der entstandene Nordostwind war ohne Zweifel schneller; denn da er auf seinem ganzen Wege noch den ihm entgegenstehenden Westwind besiegen muſste, so konnte er nicht ganz so schnell vordringen, als er vermöge seiner eigentlichen Geschwindigkeit nachher ohne Zweifel that, da ihm kein Hinderniſs im Wege stand. Diese Beobachtung zeigt also, daſs ein Wind, den die Beobachter der Mannheimer Societät nur kaum mit 2 bezeichnet hätten, doch gegen 16 Fuſs in der Sec. durchlaufen mag. Hiemit stimmen auch Hrn. Woltmans Beobachtungen über die Geschwindigkeit des Windes überein, die so viel ich weiſs, die einzigen Jahre lang täglich fortgesetzten Beobachtungen über die Geschwindigkeit des Windes sind, und gewiſs noch manches Belehrende darbieten könnten. Nach diesen Beobachtungen scheinen selbst die heftigsten Stürme in unsern Gegenden keine gröſsere Geschwindigkeit als 70 bis 80 Fuſs zu haben, wobei jedoch zu bemerken ist, daſs, wenn wir diese als die mittlere Geschwindigkeit des Sturmes annehmen, die heftigsten Stöſse, welche ja immer mit gelindern Zwischenzeiten abwechseln, vielleicht eine noch erheblich gröſsere Schnelligkeit haben mögen. Von den Orcanen in den südlichern Gegenden behauptet man, daſs sie 150 Fuſs in 1 Secunde durchlaufen, und dieses ist, wenn es gleich nicht aus eigentlichen Beobachtungen geschlossen ist, sehr wahrscheinlich; aber

Rochon's Meinung, daſs ihre Geſchwindigkeit über 100 Toiſen betrage, halte ich für ungegründet. Die Schnelligkeit des Windes bei Stürmen könnte man auch ohne Inſtrumente oft aus der Schnelligkeit, mit welcher der Schatten der Wolken auf der Erde fortrückt, beſtimmen; denn da die Wolken horizontal fortziehen, ſo iſt der Fortgang ihres Schattens auf einer horizontalen Ebene ihrer eigenen Geſchwindigkeit gleich. Seltner möchte es möglich ſeyn, auf weitere Entfernungen den Zug einer Wolke zu verfolgen; doch ſcheint am 7. Februar 1817 das von Hamburg, über Alt-Brandenburg, nach Strehlen in Schleſien ziehende Gewitter ein Beiſpiel einer Wolke zu geben, deren Zug man verfolgen konnte; denn dieſes Gewitter war um 5½ Uhr in Hamburg, um 8 Uhr in Alt-Brandenburg, um 11½ Uhr in Strehlen; es hatte alſo die erſten 30 Meilen von Hamburg nach Alt-Brandenburg in 2½ Stunden, die letzten 50 Meilen von hier bis Strehlen in 3½ Stunden durchlaufen, alſo 12 bis 14 Meilen in einer Stunde, das iſt 70 bis 90 Fuſs in 1 Secunde zurückgelegt. Dieſe Rechnung iſt indeſs trüglich, denn da um 8¾ Uhr auch in Königsberg in der Neumark, welches nicht in dem geraden Zuge von Hamburg über Alt-Brandenburg nach Strehlen liegt, ein Gewitter war, ſo muſste entweder die Wolkenmaſſe ſich ſehr breit ausdehnen, oder es waren mehrere Gewitter vorhanden.

Beobachtungen über die Schnelligkeit der Wolken, könnten uns auch über die verſchiedene Stärke oder Richtung des Windes nahe an der Erde und in gröſserer Höhe belehren. Wie verſchieden wechſelnd die Luftſtröme in der Höhe ſind, darüber gibt beſonders Sadler's Beſchreibung ſeiner ſehr gelungenen Luftfahrt von Irland nach Eng-

land*) Nachrichten; er benutzte diese Verschiedenheit der Winde recht gut, und indem er sich fortwährend in dem ihm vortheilhaften Luftstrome erhielt, recht geschickt, um diese Fahrt glücklich zu beendigen. — Diese verschiedenen, oft einander entgegengesetzten Luftströme mögen wohl die Veranlassung zu der gänzlichen Stille an heitern Sommerabenden geben. Indem nämlich, wie ich schon früher bemerkt habe, die obern Luftschichten herabsinken, und wahrscheinlich die Feuchtigkeit sich aus den höhern Schichten in die untern herabsenkt, entsteht hier eine Mischung solcher Theilchen, die an der entgegengesetzten Geschwindigkeit der verschiedenen Luftströme Theil nehmen, die also, indem sie sich mischen, sich gegenseitig ihrer Geschwindigkeit berauben und so eine gänzliche Stille hervorbringen.

Ueber den Thau.

Da die Beobachtungen von Wells **) noch nicht so bekannt sind, als sie es verdienen, so theile ich daraus hier einen Auszug mit; sie scheinen zur Erklärung fast aller Umstände bei Entstehung des Thaues völlig auszureichen.

Bei heiterm Wetter bemerkt man am Grase, welches beschattet ist, den Thau schon vor Sonnen-

*) Ich kenne sie nur aus einer kurzen, sehr anziehenden Nachricht in der Literary Gazette, 1818.

**) An Essay on Dew and several appearances connected with it; by William Charles Wells. M. D. London 1815. Ein Buch, das nach Thomsons richtigem Urtheile zu den lehrreichsten gehört, die kürzlich über Gegenstände der Physik erschienen sind.

Untergang; aber erst bei Sonnen-Untergang sieht man ihn in solcher Menge, dafs er in Tropfen zusammenläuft. Während der Nacht thaut es bei heiterm Himmel die ganze Nacht, wovon Wells sich dadurch überzeugte, dafs er stündlich neue Wollflöckchen auslegte und sie immer in Verlauf einer Stunde bethaut fand.

Der Thau fällt am reichlichsten bei ganz heitern und ziemlich windstillen Nächten. Wenn sich nach einem heitern, thaureichen Abend der Himmel dick überzieht, so findet man nicht nur keine Vermehrung des Thaues, sondern er trocknet vielmehr zum Theil ab. Einige Bewölkung des Himmels hindert indefs nicht gerade ganz die Entstehung des Thaues, vermindert sie aber merklich. Auch starker Wind hindert das Thauen. Der Thau fällt unter sonst gleichen Umständen reichlicher, wenn die Luft feuchter ist, als nach lange anhaltendem trocknen Wetter. Er ist reichlicher, wenn der Unterschied zwischen der Temperatur des Tages und der Nacht gröfser ist, daher man im Frühling und Herbst mehr Thau, unter sonst gleichen Umständen findet, als im Sommer. Dieses ist leicht erklärlich, da der Thau unstreitig ein durch Abkühlung niedergeschlagener Wasserdampf ist. Gröfsere Tageshitze befördert, unter sonst günstigen Umständen, den Thau, weil warme Luft bei geringer Erhöhung der Temperatur mehr durchsichtigen Wasserdampf in sich aufnehmen kann, als eine kältere Luft bei gleicher Erhöhung der Temperatur aufzunehmen fähig ist. Daher der starke Thau in der heifsen Zone.

Aufser diesen, nicht ganz unbekannten Erfahrungen theilt Wells noch die mit, dafs, bei gleichbleibender Heiterkeit und Stille, von Mitternacht bis Sonnen-Aufgang mehr Thau fällt, als von

Sonnen-Untergang bis Mitternacht, wovon die gröſsere Kälte im letzten Theile der Nacht die Urſache zu ſeyn ſcheine *).

Wenn der Thau ſich auf glatten Körpern, wie Glas, anlegt, ſo ſind die Erſcheinungen genau ſo, als wenn man dieſe Körper einem Waſſerdampfe, der wenig wärmer als der Körper ſelbſt iſt, ausſetzt. Die Oberfläche verliert nämlich zuerſt ihren Glanz durch einen dünne aufgelegten Dunſt; wenn der Niederſchlag zunimmt, ſo ſammelt er ſich in unregelmäſsige, flache, zuerſt kleine, dann allmälig gröſsere und in einander laufende Tropfen, die oft ſo zunehmen, daſs ſie an der Oberfläche herablaufen. Obgleich man aber an Körpern dieſer Art das nach und nach ſtärkere Anlegen des Thaues am beſten bemerkt, ſo ſind ſie doch zu genauen Beobachtungen der Menge des Thaues nicht ſo geſchickt, als kleine Wollflöckchen. Wells bediente ſich einer reinen und ziemlich feinen Wolle, wovon Flocken, jede genau 10 Gran ſchwer, abgewogen und in möglichſt gleiche, etwa 2 Zoll im gröſsten Durchmeſſer haltende ſphäroidiſch geformte Maſſen gezupft wurden. Dieſe wurden unter verſchiedenen Umſtänden in einem groſsen Garten zu Surrey (in einiger Entfernung von London) ausgelegt und daran die Beobachtungen gemacht, deren Reſultate wir nun näher betrachten wollen.

Eine der wichtigſten aus dieſen Beobachtungen hervorgehenden Erfahrungen iſt, daſs die Körper ſich deſto weniger mit Thau belegen, je weniger ſie einem freien Himmel ausgeſetzt ſind, oder je weniger man an dem Puncte, wo ſie liegen eines freien Anblickes des Himmels genieſst. Ein Flöckchen Wolle auf der obern Seite eines Brettes, und

*) Hier wäre wohl noch weitere Aufklärung zu wünſchen.

ein gleiches Flöckchen an der untern Seite befeſtigt, nahmen ſo ungleiche Mengen von Thau auf, daſs das obere in verſchiedenen Nächten 14, 19, 11, 20 Gran, das untere in derſelben Zeit nur 4, 6, 2, 4 Gran an Gewicht zugenommen hatte. Eben ſo fand man an einem Wollflöckchen, das unter einem Pappdache auf dem Graſe lag, nur 2 Gran Thau, ſtatt daſs in eben der Zeit ein auf dem freien Graſe, mit freier Ausſicht auf den Himmel, liegendes Wollflöckchen 16 Gran an Gewicht zunahm. Um aber dem Einwurf auszuweichen, daſs der Thau vielleicht aus der Luft herabfalle, und bloſs mechaniſch durch das Brett oder das Pappdach aufgefangen werde, wurde folgender Verſuch gemacht. Bei ganz ſtillem Wetter wurde ein thönerner Cylinder von 1 Fuſs Durchmeſſer und 2½ F. hoch, vertical auf dem Graſe aufgeſtellt, und nun Wolle innerhalb des Cylinders und ein gleiches Flöckchen auf dem freien Graſe hingelegt, jenes erhielt wenig mehr als 2 Gran Thau, dieſes 16 Gran.

Hieraus erhellt alſo ein zu Beförderung des Thau-Niederſchlages auf Körpern dienender Umſtand, nämlich daſs ſie dem freien Anblick des Himmels ausgeſetzt ſeyn müſſen. Ein zweiter Umſtand iſt, daſs der Körper, den man dem Bethauen ausſetzt, auf einem ziemlich ausgedehnten feſten Körper liegen muſs; denn Wolle frei in der Luft aufgehangen, nimmt nicht ſo viel Thau an, als die unter gleichen Umſtänden auf einem Brette liegende. Aber auch von der Beſchaffenheit des Körpers, worauf die Wolle lag, hängt die Menge des Thaues ab, welche ſie empfängt; eines jener Wollflöckchen auf das Gras gelegt, nahm 16 Gran, ein gleiches in einem mit Sand überdeckten Fuſsſteige 9 Gran, ein drittes auf einem unbewach-

ſenem Beete von Garten-Erde 8 Gran Thau in derſelben Nacht auf. Dieſs rührte nicht etwa von einer Mittheilung der Feuchtigkeit des Graſes her, da Wolle in einer flachen Porcellantaſſe aufs Gras geſetzt, faſt eben ſo viel Thau erhielt, als wenn ſie unmittelbar im Graſe gelegen hatte. Jene Ungleichheit rührt alſo davon her, daſs die freie Oberfläche eines ſandigen Bodens oder eines Gartenbeetes faſt gar nicht bethauet. Ein dritter Umſtand, der die Menge des Thaues beſtimmt, iſt die Höhe über der Erde. Liegt ein Wollflöckchen auf einem feſten Körper einige Fuſs oberhalb dem Boden, ſo bethauet es zwar ſpäter, aber in einer ganz ſtillen Nacht dennoch ſtärker als wenn es eben ſo auf dem Graſe liegt. Endlich bemerkt man auch bei Körpern, die auf einem Brette liegen, daſs die am meiſten Thau erhalten, welche an dem vom Winde abgewandten (dem Winde nicht ausgeſetzten) Ende liegen.

Daſs nicht alle Körper ſich gleich leicht mit Thau belegen, iſt eine bekannte, ſchon von Muſſchenbroek und Dufay gemachte Erfahrung. Vorzüglich nehmen polirte Metalle wenig Thau auf; man findet zwar bei ſtarkem Thau auch die polirten Metalle wohl endlich belegt, aber immer nur ſehr ſchwach. Legt man Wolle auf Metall, ſo nimmt auch ſie wenig Thau auf. Einige andre Verſchiedenheiten beim Bethauen der Metalle will ich da anführen, wo von der Urſache dieſer Ungleichheit die Rede ſeyn wird; hier bemerke ich nur noch, daſs Eiſen, Stahl, Zink und Blei, auch Platina, ſich ſchon mit Thau bedecken, wenn Gold, Silber, Kupfer und Zinn noch trocken bleiben.

Der wichtigſte und mühſamſte Theil von Wells's Beobachtungen und Verſuchen betrifft die Abküh-

lung der Körper, indem sie sich mit Thau belegen. Die Körper, welche Thau aufnehmen, sind allemal kälter, als die umgebende Luft. Das Gras z. B. ist, während es bethauet, kälter als die Luft, die sich 1 Zoll hoch darüber befindet, und noch mehr kälter als die höhern Schichten; der Unterschied zwischen der Temperatur des Grases und der Luft in 4 Fuſs Höhe über dem Boden geht zuweilen bis auf 12 Grad Fahrenheit und selbst noch mehr. Diese stärkere Abkühlung des Grases bemerkt man an Stellen, die freien Himmel haben, aber von der Sonne nicht mehr beschienen werden, schon Nachmittags kurz nach der heiſsesten Tageszeit, und eben so dauert eine gröſsere Kälte des Grases als der Luft auch nach Sonnen-Aufgang an Plätzen, wohin die Sonne nicht scheint, fort, wenn diese nur den freien Anblick des Himmels genieſsen.

Dieser Unterschied findet am stärksten bei ganz heitern stillen Nächten Statt. Bei bedeckter Luft, zumal wenn es zugleich windig ist, findet man das Gras nicht kälter, ja zuweilen wärmer als die Luft, und daſs selbst dann, wenn das Gras naſs von Regen ist, und man also eine Abkühlung vermöge der Ausdünstung wohl vermuthen dürfte. Bei windigem, aber heiterm Wetter ist das Gras etwas kälter als die Luft, und in stillen Nächten findet man dieses auch wohl, wenn eine sehr hoch stehende Wolkenschichte den Himmel bedeckt. Wenn der Himmel sich während der Nacht bedeckt, nachdem es zuvor heiter war: so ändert sich, selbst bei fortdauernder Stille, die Temperatur des Grases. In einer solchen Nacht, wo das Gras 12 Gr. Fahrenh. kälter als die Luft gewesen war, nahm es eine nur 2 Fahrenh. Grade geringere Wärme als die Luft an, deren Temperatur unterdeſs unverändert blieb. In einer andern Nacht nahm die Wärme des Grases

in $1\frac{1}{2}$ Stunden 9 Fahrenh. Gr. zu. In einer dritten Nacht ward das Gras in 45 Minuten 15 Grad, die Luft $3\frac{1}{2}$ Gr. (Fahrenheit) wärmer. In einer vierten Nacht um 9 Uhr war die Temperatur des Grases 32 Gr.; 20 Minuten nachher, bei bedecktem Himmel 39 Gr., und abermals 20 Minuten später, als es wieder hell geworden war, wieder 32 Gr. Ja zuweilen stieg das im Grase liegende Thermometer*) einige Grade, wenn sich auch nur wenige Minuten lang Wolken im Zenith zeigten.

Beobachtet man in derselben Nacht mehrere Thermometer, die mit verschiedenen Körpern in Berührung sind, gleichzeitig, so findet man dasjenige am niedrigsten, welches den am meisten bethauenden Körper berührt. Zum Beispiel ein Thermometer, welches die auf dem Brette liegende Wolle berührte, stand 9 Gr. (Fahrenh.) niedriger, als das, welches die an der untern Seite des Brettes befestigte Wolle berührte; das von dem Pappdach beschützte Gras, und das von dem thönernen Cylinder oder auch von einem Pappcylinder beschützte Gras war 10 Gr. wärmer, als das dem freien Himmel ausgesetzte. Und eben so waren allemal die weniger beschützten Körper zugleich mehr bethaut und zugleich mehr abgekühlt. Diese grössere Abkühlung der stärker bethauten Körper fand bei allen oben erwähnten Umständen Statt. Die auf dem Brette liegende Wolle war 4 Gr. kälter, als die eben so hoch in der Luft hängende; jene war auch bei ganz stillen Nächten ein wenig kälter als die nahe an der Erde auf dem Grase liegende; und Wolle, die sich an dem vom

*) Die gebrauchten Thermometer hatten Kugeln von 2 Lin. Durchmesser und waren sehr empfindlich gegen jede Aenderung der Wärme.

Winde abgekehrten Ende des Brettes befand, war im Allgemeinen kälter als Wolle an dem andern Ende. Noch deutlicher zeigte sich diese Verschiedenheit zwischen Gras, dem Sandfussteige und der blossen Gartenerde, indem diese letztern wärmer als Gras, ja zuweilen wärmer als die Luft waren, z. B. einmal 2½ Stunden nach Sonnen-Untergang der Sandfussteig 16½ Grade wärmer als Gras, die nackte Gartenerde 12½ Gr. wärmer als Gras, obgleich die Plätze, wo die Beobachtung angestellt ward, nahe bei einander und dem Himmel gleich frei ausgesetzt waren. In eben der Nacht ward es späterhin wolkigt, und nun war bei Sonnen-Aufgang der Sandfussteig nur 6 Gr., die nackte Erde nur 4 Gr. wärmer als das Gras, indem die Temperatur des Grases merklich zugenommen hatte, während sie bei jenen Körpern ein wenig abnahm. In dieser Nacht erhielt die Wolle auf der nackten Erde nur ½ Gran Thau, und die Wolle auf dem Fussteige gar keinen.

Um die Wärme von Metallflächen zu bestimmen, bedarf es einer besondern Vorsicht, da eine blosse, gewöhnliche Glaskugel fast immer mehr erkaltet, als die Metallfläche, mit welcher sie anscheinend in Berührung ist. Thermometer, deren Kugeln mit Goldpapier überklebt sind, zeigen oft die Wärme des Metalles 7 Grad höher, als Thermometer mit nackten Glaskugeln, und jene Angabe ist die richtige, da nicht etwa die Dicke des Papiers die Zuleitung der Wärme hindert, wie man aus einem Gegenversuch mit einer weiss überklebten Kugel leicht abnehmen kann.

Polirte Metallflächen von wenigstens 25 Quadratzoll, die auf dem Grase lagen, fanden sich gewöhnlich einige Grade wärmer als die Luft, und dann unbethauet; das freie Gras war viel kälter.

Die gröſsere Wärme jener Metallplatten ſtand mit der des darunter bedeckten Graſes in Verbindung, und dieſes erhielt ſeine Wärme aus der Erde, die immer (ſchon ½ Zoll unter der Oberfläche) viel wärmer als das bethauende Gras, und ſelbſt mehrere Grade wärmer, als die Luft iſt *). Bethaute Metallplatten ſind immer kälter, als unbethaute. Wenn eine auf Gras liegende Metallplatte bethaute, ſo war das Gras unter ihr allemal kälter, als das Gras unter einer unbethauten Metallplatte. Eine Metallplatte, die, höher in der Luft aufgeſtellt, bethaute, war allemal kälter, als eine unbethaute, auf Gras liegende Metallplatte. Die Metalle erkalteten dann am meiſten, wenn andre Körper recht viel kälter als die Luft waren; aber erheblich groſse polirte Metallflächen wurden nie über 3 bis 4 Gr. kälter als die Luft, während die Abkühlung anderer Körper ungemein viel mehr betrug. Kleine Metallſtücke kühlten ſich mehr ab, wenn ſie mit dem kalten Graſe in Verbindung ſtanden.

Aus allen dieſen Verſuchen erhellt deutlich, daſs die zu derſelben Zeit am ſtärkſten abgekühlten Körper, ſich auch am ſtärkſten mit Thau belegen. Aber bei Beobachtungen zu verſchiedenen Zeiten kann man nicht bei einer gleich ſtarken Abkühlung auf gleich ſtarkes Bethauen rechnen; ſondern der ſtärkſte Thau fiel einmal in einer Nacht, da das Gras nur 4 Gr. kälter als die Luft war, während wohl einmal zu andrer Zeit wenig Thau fällt, wenn auch das Gras 12 bis 14 Gr. kälter, als die Luft iſt. Dieſes rührt unſtreitig von einer ungleichen

*) Man ſieht hieraus, wie viel Wärme aus der Erde zugeleitet wird, wie ſtark alſo der Verluſt an ſtrahlender Wärme bei heiterer Luft iſt, und warum das Gras wärmer wird bei bewölktem Himmel.

Beladung der Luft mit feuchten Dämpfen her. Wenn man die verschiedenartigen Körper in Hinsicht auf ihre Fähigkeit abzukühlen, und zu bethauen untersucht, so findet man die faserigen und federigen, Wolle, rohe Seide, Flaumfedern, Baumwolle, als diejenigen, die sich am meisten mit Thau belegen und am meisten abkühlen. Wolle ist weniger als Seide, Baumwolle und Flachs, ja selbst weniger als weisses Papier und frisches Stroh dem Bethauen ausgesetzt; Flaumfedern erkalten und bethauen am allermeisten. Diesen Körpern folgen fein gepulverte Kohlen, fein gestossenes Glas, Kalk u. dergl. Noch weniger Thau nehmen Glasplatten, Ziegel, Eichenholz u. s. w. auf. Metalle bethauen am spätesten. Auch die Oberfläche des Schnees ist bei heitern Nächten kälter als die Luft; legt man aber Flaumfedern auf den Schnee, so sind diese immer noch kälter, oft 4 oder 5 Gr. kälter als die Oberfläche des Schnees.

Die bisherigen Beobachtungen zeigten nur, dass bethaute Körper kälter sind, als unbethaute, und kälter als die Luft; man kann sich aber bei einiger Aufmerksamkeit leicht überzeugen, dass die Abkühlung schon Statt findet, ehe noch die Körper sich mit Thau belegen. Die Beobachtungen, welche Wells mehrmals machte, zeigen diess; ich hebe nur die vom 19. August 1813 aus, einem Tage, wo die Luft still und trocken war, und an welchem daher alles die Beobachtungen vorzüglich begünstigte.

Es wurden 47 Minuten vor Sonnen-Untergang 10 Gran Wolle und ein kleines Beutelchen von der Haut einer Schwansbrust, woran die Federn noch sassen (das letztere war mit etwas Wolle ausgestopft und wog 5 Drachmen) auf einem hoch lie-

genden Brette ausgelegt, als eben erst die Sonne diese Stelle zu bescheinen aufhörte. Mit beiden Körpern waren die Kugeln zweier feinen Thermometer mit unüberklebter Glaskugel in Verbindung, und ein andres eben solches Thermometer hing frei in gleicher Höhe. Nach 20 Minuten war die Wolle 7 Gr. kälter als die Luft, die Schwanenfedern 6 Gr. (ohne Zweifel weil die grössere Masse nicht so schnell erkalten konnte), beide hatten aber noch nicht im Geringsten an Gewicht zugenommen, obgleich die Wage bei $\frac{1}{16}$ Gran einen Ausschlag gab. Diese Beobachtungen wurden 35 Min., 55 Min. und 75 Min. nach dem Anfange der Beobachtung wiederholt; und selbst bei der letzten Beobachtung hatte die Wolle, obgleich sie $9\frac{1}{2}$ Gr. kälter als die Luft war, noch gar nicht merklich an Gewicht zugenommen, die Schwanenfedern, $10\frac{1}{2}$ Gr. kälter als die Luft, hatten $\frac{1}{2}$ Gr. Thau aufgenommen. Die Beobachtung ward 2 Stunden 20 Minuten nach dem Anfange wiederholt, und nun hatte die Wolle $\frac{1}{2}$ Gran, die Schwanenfedern 2 Gran Thau aufgenommen, und jene war $9\frac{1}{2}$, diese $11\frac{1}{2}$ Grad kälter als die Luft.

Die Abkühlung der Körper, als dem Bethauen vorhergehend, ist also nun als Ursache des Thau-Niederschlages nachgewiesen. Die umgekehrte Meinung, dass der Thau erst die Kälte bewirke, ist durchaus ungegründet, da vielmehr der Thau-Niederschlag, so wie jeder Niederschlag von Dampf mit etwas Entbindung von Wärme begleitet ist. Diese letzte Behauptung stützt sich auf wirkliche Beobachtung, indem z. B. einmal das Gras $7\frac{1}{2}$ Gr. kälter als die Luft war, vor der bedeutenden Niederschlagung von Thau, und nur 4 Gr., nachdem der Thau sich reichlich zeigte. Auf dieser bei reichlich fallendem Thau eintretenden Wärme-

Entwickelung beruht es auch, daſs man gegen Morgen einen geringern Unterſchied der Temperatur zwiſchen Gras und Luft findet, als Abends, weil nämlich Morgens der Thau reichlicher fällt. Und ſo erklärt ſich auch der bei hellem und kaltem Wetter ſo groſse Unterſchied zwiſchen der Temperatur der Luft und der Körper auf der Erde, weil eine beſtimmte Abnahme der Wärme bei groſser Kälte nicht ſo viel Waſſer-Niederſchlag aus der Luft zur Folge hat. als bei wärmern Wetter, wenn die Luft vorher der gröſsten Feuchtigkeit, die ſie bei dieſer beſtimmten Temperatur erreichen kann, beidemal gleich nahe war.

Wir haben noch die Frage zu beantworten, wodurch denn jene ungleiche Abkühlung der Körper bewirkt wird. Leslies und Rumford's Verſuche über die ſtrahlende Wärme führen zur Beantwortung derſelben, die Wells auf folgende Weiſe gibt. Jeder Körper erkaltet, wenn wir von Leitung abſehen, dadurch, daſs die Wärme von ihm ausſtrahlend, ihn verläſst; iſt er aber mit andern gleich warmen Körpern, ohne ſie zu berühren, umgeben, ſo kömmt die von dieſen ausſtrahlende Wärme auf ihn zurück, und erſetzt wenigſtens zum Theil das was er an Wärme verlor. Der dem freien Anblick des Himmels ausgeſetzte Körper erhält einen ſolchen Erſatz nicht, wenn über ihm gar keine Gegenſtände vorhanden ſind, die ihrerſeits ausſtrahlende Wärme verlieren und ſie ihm zuſenden. Die Körper auf der Erde verlieren auch während des Tages Wärme durch Ausſtrahlung gegen den unbegränzten Raum über uns; aber die Sonne bringt, ſo lange ſie über dem Horizonte iſt, Erwärmung genug, um dieſs ſelbſt bei beſchatteten Gegenſtänden zu erſetzen. Bei Nacht dagegen

wird dieser Abgang an ausstrahlender Wärme, der bei dem einen Körper mehr bei dem andern weniger beträgt, nicht ersetzt, und er müßste bei ganz heiterem Himmel noch größer seyn, als wir ihn beobachten, wenn nicht seitwärts liegende Gegenstände sich einander die strahlende Wärme zusendeten, wenn nicht eine Zuleitung der Wärme durch die Luft und die angränzenden festen Körper und endlich eine Entbindung von Wärme beim Niederschlagen des Thaues selbst Statt fände. Unter sehr günstigen Umständen, das ist, wo gar keine den Himmel verdeckende Gegenstände in der Nähe sind, in sehr trockner und kalter Luft, möchte die Kälte, welche eine ansehnliche Masse Wolle auf Schnee liegend erlangen konnte, doch wohl gewiſs 30 Gr. (Fahrenh.) mehr betragen als die Kälte der Luft in der Höhe von einigen Fuſsen und wohl 40 Gr. mehr als die Kälte der Luft in der Höhe von 200 bis 300 Fuſs über der Erde. — Dieses läſst sich aus Wilson's und aus Wells eigenen Versuchen, die nicht einmal unter den in aller Rücksicht günstigen Umständen angestellt waren, wohl schlieſsen.

Aus diesem Verlust an Wärme durch Ausstrahlung, vermöge welcher die festen Körper kälter werden als die umgebende Luft, läſst sich nun alles erklären, was wir über die ungleiche Abkühlung der Körper bemerkt haben.

1) Wenn irgend ein fester Körper die Aussicht auf den Himmel an der Stelle hindert, wo der Körper, welcher Wärme ausstrahlt, sich befindet, so erkaltet der letztere weniger, weil er von jenem her die von ihm ausstrahlende Wärme empfängt und also einen Theil seines Verlustes an Wärme ersetzt erhält; daher die geringere Abkühlung unter dem Pappdache und innerhalb des Cylinders, und überhaupt da, wo der freie Anblick des Himmels ver-

deckt war. — 2) Wenn Wolken den Himmel bedecken, so muſs man den geringeren Verluſt an Wärme, den die Körper auf der Erde erleiden, ohne Zweifel der ſelbſt von den Wolken ausſtrahlenden Wärme zuſchreiben, indem die Körper auf der Erde dann nicht kälter, als die Temperatur der Wolken iſt, werden können. Hoch ſtehende Wolken, die ohne Zweifel kälter ſind, hindern daher die Abkühlung und den Thau weniger.

3) Diejenigen Körper finden ſich am meiſten abgekühlt, bei denen unter ſonſt gleichen Umſtänden und bei gleicher Fähigkeit, Wärme durch Ausſtrahlung zu verlieren, die Zuleitung mitgetheilter Wärme am geringſten iſt. Eine kleine Sandmaſſe auf Gras gelegt bethaut ſtärker, als ein mit dickem Sande überdeckter Fuſsſteig, weil der letztere durch Zuleitung mehr Wärme aus den tiefern Erdſchichten erhält. Die faſerigen und wolligen Subſtanzen kühlen mit deſswegen ſo ſehr ab, weil ſie durch Mittheilung wenig oder gar keine Wärme zum Erſatze der verlornen erhalten.

4) Bei ſtarkem Winde werden die Körper nicht kälter als die umgebende Luft, und weil die immer neu herbeigeführten Lufttheilchen den Körpern immer wieder die Wärme der Luft mittheilen.

5) Ein kleiner Körper, z. B. die Kugel des Thermometers, frei in der Luft aufgehängt, kühlt nicht ſo ſehr ab, weil er von der umgebenden Luft mehr Wärme empfängt, zumal da die an ihm anliegenden erkalteten Lufttheilchen, indem ſie durch die Kälte verdichtet herabſinken, einen Zufluſs neuer, warmer Luft von oben her veranlaſſen. Dieſes letztere findet auf der Oberfläche eines breiten, horizontal hingelegten Körpers nicht Statt, und es erhellt nun auch, warum die Abküh-

lung und der Thau an der vom Winde abgekehrten Seite stärker gefunden werden, weil nämlich der Wind da bloss eine schon abgekühlte Luft vorbeiführt. — 6) Eben dieser Grund gibt eine Erklärung für die in niedrigen Gegenden mehr als auf Hügeln Statt findenden Nachtheile der Nachtfröste in stillen Nächten. Die kalte Luft nämlich bleibt auf den niedrigen Gegenden ruhend, und daher ist die Mittheilung von Wärme aus der Luft, und der mit einiger Wärme-Entbindung begleitete Thau-Niederschlag hier geringer, weil die Luft sich nicht erneuert. Ueberdiess ist ja die Luft in heitern Nächten minder abgekühlt in den höhern Schichten, welches offenbar von der starken Abkühlung der festen Körper, mit denen die untern Schichten in näherer Verbindung stehen, abhängt, u. die Gipfel der Hügel befinden sich also in wärmerer Luft, und die an ihrer Oberfläche abgekühlte und folglich verdichtete Luft wird immer niederwärts abfliessen und durch wärmere ersetzt werden. — 7) Hieher gehört auch, dass die Blätter der Bäume oft trocken bleiben, während das Gras sich mit Thau belegt. In der Höhe der Baumgipfel nämlich ist die Luft wärmer, und die in jedem Augenblick an dem erkaltenden Blatte abgekühlte Luft findet sogleich einen freien Abfluss, um sich ihrer vermehrten Schwere gemäss zu senken, wobei dann frische, warme Luft dem Blatte zuströmt.

8) Glänzende Metalle erkalten weniger an ihrer Oberfläche, weil sie am wenigsten die Eigenschaft haben, durch Ausstrahlung Wärme zu verlieren, oder weil sie am langsamsten sich abkühlen. Dazu kömmt nun, dass bei ihnen nicht, wie etwa bei schlecht leitenden Körpern, die Oberfläche kälter werden kann, als das Innere des Körpers; wenn sie also auch nach und nach Wärme durch

Ausstrahlung verlieren, so ersetzt sich diese wieder durch Zuleitung von innen. Darin liegt auch der Grund, warum Metallplatten horizontal in einiger Höhe aufgehängt, auch unten sich mit Thau belegen, weil nämlich die an der obern Fläche entstandene Abkühlung sich sogleich dem ganzen Körper mittheilt, was bei schlechtern Wärmeleitern nicht der Fall ist. — Wolle auf Metall gelegt, erhält etwas von der gröfsern Wärme des Metalles mitgetheilt, und bethauet daher nicht so leicht. Mehrere theils schon oben angeführte Erscheinungen lassen sich nun leicht erklären; unter denen, die Wells anführt, hebe ich nur noch folgende zwei aus: *a*) Wenn man Glas nur zum Theil mit Goldpapier beklebt, mit der Goldseite oben, so bethauet die freie Oberfläche des Glases später als andre Glasflächen, endlich aber bethauet die Metallfläche auch und das früher als andre Metallflächen. Anfangs nämlich erhält das unbedeckte Glas durch Zuleitung einige Wärme von den mit Metall bedeckten, weniger Wärme verlierenden Theilen und kühlt sich weniger ab; aber der vermöge dieser Mittheilung nun mehr erkaltete, bedeckte Theil des Glases nimmt endlich selbst Thau auf, weil er mehr abgekühlt ist, als es geschehen wäre, wenn des ganze Glasstück eine Metall-Oberfläche gehabt hätte. *b*) Beklebt man Glas an einer Seite mit Goldpapier, kehrt aber die Metallfläche gegen die Erde zu, so bethauet die obere Seite des Glases so, als ob gar kein Metall vorhanden wäre, indem die untere Fläche so gut wie gar keine Wärme durch Ausstrahlung verliert. — Dafs endlich Gold, Silber, Kupfer und Zinn an ihren polirten Oberflächen später als alle andern Metalle bethauen, stimmt mit Leslie's Erfahrung, dafs sie am wenigsten strahlende Wärme verlieren; völlig zusammen.

Durch diese Betrachtungen sind also die einzelnen Umstände, welche beim Thau vorkommen, so erklärt, daſs wohl kaum noch etwas zu wünschen übrig ist. Aber noch mehrere verwandte Erscheinungen sind nun gleichfalls erklärt. Man übersieht z. B., wie selbst die allerdünnsten Bedeckungen den Pflanzen Schutz gegen Nachtfröste geben, indem sie nämlich den Verlust an ausstrahlender Wärme hindern. Das feinste Schnupftuch in geringer Höhe über dem Grase ausgespannt, erhält das Gras unter sich immer um einige Grade wärmer, als das unbeschützte Gras; und wenn das Schnupftuch dick genug wäre, um nicht durch und durch abgekühlt zu werden, das ist, wenn seine untere Fläche an ausstrahlender Wärme fortwährend eben so viel hergäbe, als das Gras, so könnte dieses gar nicht kälter als die Luft werden. Und eben so erhellt nun auch, worauf die Eis-Erzeugung in Bengalen zu einer Zeit, wo die Luft nicht bis zum Gefrierpunct erkaltet, sondern 10 bis 14 Grad Fahrenh. über demselben ist, beruht. Indem man in sehr flachen Vertiefungen in der Erde, auf Schichten von lockerm Zuckerrohr, das Waſser in flachen, kleinen, unglasurten Gefäſsen ausstellt, scheint alles darauf anzukommen, daſs ein starker Wärmeverlust durch Ausstrahlung, möglichst geringe Zuleitung von Wärme aus der Erde, und völlige Ruhe der abgekühlten Luft Statt finde. Diese Eisgewinnung gelingt am besten in ganz stillen, heitern Nächten, wenn die Luft sehr trocken ist, also gerade dann, wenn auch bei uns die Abkühlung von Gras und ähnlichen Körpern viel mehr als die der Luft zu betragen pflegt.

Ueber die glänzenden Luft-Erscheinungen.

Ich kann diese Abhandlung über meteorische Gegenstände nicht schliessen, ohne noch einige Worte über die Erscheinungen zu sagen, mit deren Beobachtung ich mich mehrmals beschäftigt habe.

Die von Benzenberg und mir angestellten Beobachtungen über die Sternschnuppen*) zeigen, dass diese in Höhen von 1 bis 30 Meilen entstehen, dass sie eine Geschwindigkeit von mehrern Meilen in einer Secunde haben, und nach allen Richtungen fortgehen können. Dieses stimmt mit den Beobachtungen von Feuerkugeln überein, die man auch in Höhen von 5 Meilen, 10 Meilen und mehr über der Erde gesehen hat. Beispiele dieser Höhenbestimmungen geben Bowditch und Blagden an den in Connecticut 1807 und in England 1783 beobachteten Meteoren **). Es läſst sich sowohl hieraus, als aus dem sehr ähnlichen Aussehen der Feuerkugeln und der grössern Sternschnuppen schliessen, dass beide Erscheinungen im Wesentlichen von einerlei Art sind. Denn die Feuerkugeln sowohl als diese grösseren Sternschnuppen lassen Schweife hinter sich, sie zerspringen manchmal in Stücke oder in Funken, ihr Erscheinen ist nicht auf einen Augenblick beschränkt, sondern man sieht sie eine merkliche, wenn gleich kurze Zeit mit stetem Zuge am Himmel fortgehen. Diejenigen dieser Er-

*) Benzenberg und Brandes Versuche die Entfernung und die Bahnen der Sternschnuppen zu bestimmen (Hamburg 1800) und Benzenberg über Bestimmung der geographischen Länge durch Sternschnuppen (Hamburg 1802).

**) Zeitschrift für Astronomie von Lindenau. I. 143. Philos. Transact. abridged Vol. XV.

ſcheinungen, welche der Erde nahe kommen, geben zuweilen die Meteorſteine her, wie die Beobachtungen des in Connecticut niedergefallenen und vorher als Feuerkugel geſehenen Meteors zeigen. Sie ſind ſehr oft von bedeutender Gröſse, manchmal mehrere tauſend Fuſs im Durchmeſſer, ſcheinen aber nicht aus einer ſo dichten Maſſe wie die niederfallenden Meteorſteine zu beſtehen, ſondern (wie man aus den zuweilen bemerkten Aenderungen ihrer Geſtalt abnehmen kann) aufgebläht, vermuthlich inwendig mit elaſtiſchen, durch die Hitze entwickelten, Dämpfen erfüllt zu ſeyn. Vielleicht ſind dieſe Dämpfe, indem ſie an einer Seite aus dem Innern hervorbrechen, auch die Urſache des Schweifes, und wir dürfen, da der Schweif ſehr oft ein wenig von der Sternſchnuppe getrennt iſt, oder einen dunkeln Zwiſchenraum übrig läſst, hinzuſetzen, dieſe Dämpfe fangen erſt an leuchtend zu werden, wenn ſie ins Freie hervorgebrochen ſind. Die groſse Geſchwindigkeit, mit welcher die Feuerkugeln und Sternſchnuppen fortgehen, mag zum Theil Wirkung der mit Gewalt hervorbrechenden Dämpfe ſeyn, die, durch Rückwirkung auf die der Oeffnung gegenüberſtehende Seite, die ganze Maſſe eben ſo zurücktreiben, wie die Pulver-Exploſion die Kanone zurückſchiebt. Dieſe Vermuthung wird dadurch beſtätigt, daſs man bei der 1783 in England geſehenen Feuerkugel eine mit der Exploſion gleichzeitige Aenderung in der Richtung wahrnahm. Dieſe Schweiſe haben ſelbſt keine erhebliche Geſchwindigkeit; denn nach dem Erlöſchen der Sternſchnuppe ſieht man ſie noch einige Augenblicke an dem Orte ſtillſtehend verweilen, wo ſie beim Verſchwinden der Sternſchnuppe angelangt waren. Sie ſcheinen uns nur mit der Sternſchnuppe fortzugehen, weil ſich zu-

nächſt an der Sternſchnuppe immer neue Schweiftheile entwickeln, während die entferntern verlöſchen. Aber zuweilen, obgleich ſelten, nimmt der nach dem Erlöſchen der Sternſchnuppe ſtehend bleibende Schweif plötzlich eine andre Form an, er krümmt ſich *) und bleibt wieder in der neuen Stellung ruhend bis er allmälig erlöſcht. Gewöhnlich erlöſcht er wenige Augenblicke nach der Sternſchnuppe; aber in einzelnen Fällen bleibt er länger ſichtbar. Unter den Erſcheinungen, welche ich ſelbſt geſehen habe, zeichnete die am 23. October 1805 **) ſich durch lange Dauer ihres Schweifes aus, der ſich auch in verſchiedene Formen krümmte und über 5 Minuten ſehr deutlich ſichtbar blieb, ja noch länger als matter Schimmer zu erkennen war. Noch länger, nämlich eine ganze Stunde, blieb der Schweif derjenigen Feuerkugel ſichtbar, die Kruſenſtern und die ihn begleitenden Phyſiker am 10. October 1803 ſahen.

Es iſt ſehr wahrſcheinlich, daſs nicht alle Sternſchnuppen von gleicher Beſchaffenheit ſind, da ihr Anſehen ſo verſchieden iſt. Unter denen, die wir bei unſern Beobachtungen und Berechnungen, als der Erde am nächſten geſehen haben, war nie eine auffallend groſse Sternſchnuppe, ſondern ſie konnte eher mit ſchnell hinfliegenden Funken verglichen werden. Von ihnen verſchieden ſcheinen noch die Meteore zu ſeyn, die einer plötzlichen Entzündung gleichen und ohne erheblich fortzurücken, ſogleich wieder erlöſchen, und die ich mit dem Wetter-

*) Benzenberg's und Brandes Beobachtungen, wo am 9. October die unter Nr. 63 von mir beobachtete hieher gehört.

**) Benzenberg's und Schröter's Beobachtungen dieſes Meteors ſtehen in Gilbert's Ann. XXIII. 106.

leuchten in eine Classe zu setzen geneigt bin. Und wieder anders zeigen sich einige Sternschnuppen, die hell glänzend dennoch keinen merklichen Durchmesser zu haben scheinen, und keinen Schweif hinter sich lassen, die ganz einem langsam herabfallenden grossen Fixsterne gleichen.

Wenn wir mehrere Beobachtungen dieser Erscheinungen besässen, so würde sich vielleicht angeben lassen, ob bestimmte Arten von Sternschnuppen nur in gewissen Höhen erscheinen, ob sie an Schnelligkeit einander gleich sind, ob sich in der Richtung ihrer Bewegung, so fern sie aufwärts, niederwärts oder horizontal gerichtet ist, etwas Uebereinstimmendes finden lässt u. s. w.

Vorzüglich wichtig aber ist, dass ihr Erscheinen zuweilen so häufig ist, und dass auch in den Nächten, wo sie nicht überaus zahlreich gesehen werden, doch meistens mehrere schnell nach einander kommen, und dann wieder ein langer Zwischenraum ist, wo man keine sieht. Dieses deutet doch gewiss auf eine in jenen hohen Gegenden Statt findende Disposition zu Hervorbringung der Sternschnuppen hin, und deutet an, dass nicht alle Sternschnuppen solche im Weltraume schwebende, der Erde gleichsam nur zufällig begegnende Massen sind, wie man nach Chladni's sinnreicher Vermuthung es von manchen Feuerkugeln wohl glauben darf. Dieses zahlreiche Vorkommen zu gewissen Zeiten scheint in Beziehung auf die etwa in der tiefern Atmosphäre gleichzeitig vorgehenden Veränderungen, oder in Beziehung auf die Verbindung, in welcher jene Phänomene mit den Ereignissen in der untern Luft stehen, vorzügliche Aufmerksamkeit zu verdienen. Ganz verwerfen dürfen wir den Gedanken an einen

solchen Zusammenhang nicht, denn wenn jene Erscheinungen über ganz Europa zahlreich sind, wie am 6. December 1798, wo ich in einigen Stunden 400 Sternschnuppen deutlich an einem nur mäſsigen Theile des Himmels sah, und wo mehr als 2000 über meinem Horizont sichtbar seyn mochten *), wenn man ferner gleichzeitig in Cumana, Grönland und Deutschland, wie am 12. November 1799, zahlreiche Sternschnuppen und mehrere auffallend groſse Feuerkugeln sieht **), so darf man wohl vermuthen, daſs so groſse Veränderungen dort oben nicht ohne einigen Einfluſs auf unsre Witterung seyn können. Ob man schon jetzt etwas bestimmtes von einem solchen Einflusse nachweisen kann, ob z. B. Brydone Recht hat, wenn er behauptet, sie erschienen bei starkem Froste besonders zahlreich (womit meine Beobachtung am 6. December 1798 gerade beim Anfange des heftigen Frostes, durch welchen dieser ungemein kalte Winter sich auszeichnete, sehr wohl übereinstimmt), oder ob andre Recht haben, welche den Herbst als die Zeit angeben, wo es am meisten Sternschnuppen gibt; — das muſs man wohl für jetzt noch unentschieden lassen. Bemerken will ich indeſs, daſs der Versuch, den Benzenberg und ich im April 1802 machten, Sternschnuppen zu beobachten, wegen der groſsen Sel-

*) Daſs diese Erscheinungen damals über ganz Europa Statt fanden, darf man wohl behaupten, obgleich keine Nachrichten von andern Orten vorhanden sind; denn wenn ich die Höhe der Sternschnuppen auch nur bis zu 25 Meilen annehme, so standen die in verschiedenen Himmelsgegenden an meinem Horizont erscheinenden doch theils in Madrid theils wenig dieſsseits Island, in Lappland, in Moscow, theils am schwarzen Meer, und in Sicilien im Zenith.

**) Gilb. Annalen XV. 107.

tenheit derselben fehlschlug, statt daſs wir im Herbst 1798, im Herbst 1801 und im Sommer 1817 mehrere, manchmal über 20 deutlich beobachtete in einer Stunde erhielten.

Da ich über diesen Gegenstand schon so oft und bei Gelegenheit meiner neuern Beobachtungen noch kürzlich geschrieben habe *), so trage ich Bedenken, hier länger dabei zu verweilen, indem ich mit dem schon mehrmals Gesagten nicht gern die Leser ermüden möchte. Auch von den Nordlichtern, über welche ich selten Beobachtungen anzustellen Gelegenheit gehabt habe, sage ich nichts, weil ich wenig mehr thun, als das Bekannte wiederholen könnte. Nur eine auf die Meteorik im Allgemeinen gehende Bemerkung über diese Erscheinungen will ich noch beifügen. Da wir aus der eben vorhin erwähnten gleichzeitig über groſse Gegenden der Erde beobachteten Menge von Sternschnuppen und Feuerkugeln sehen, daſs in jenen höchsten Gegenden unsrer Atmosphäre eine Verbindung der in weit entlegenen Gegenden vorgehenden Erscheinungen Statt findet; da ferner die Nordlichter und Südlichter zuweilen auf beiden Halbkugeln der Erde gleichzeitig erscheinen, und (wie ich es am Ende der vorigen Abhandlung vom 27. April und 22. October 1783 erwähnt habe), in Süd- und Nord-America und in Europa zu gleicher Zeit beobachtet werden: so dürfen wir wohl glauben, daſs auch in den tiefern Schichten der Atmosphäre manche Einwirkungen Statt finden mögen, die sich über ganze Welttheile, ja über

*) Ueber den Erfolg der im Sommer 1817 angestellten Beobachtungen der Sternschnuppen in Gilb. Annal. LVIII. 303, und Anleitung zu Beobachtungen der Sternschnuppen, Gilb. Ann. LXII. 284.

die ganze Erde erstrecken. Wir haben also alle Ursache, unsere Aufmerksamkeit darauf mehr, als es bis jetzt geschehen ist, zu richten, und den einseitigen Schlüssen, welche sich auf unsere bisherigen, allzu beschränkten Beobachtungen gründen, nicht zu viel Vertrauen zu schenken.

Nachträge.

Wie kalt der Winter am Ende des Jahres 1783 und Anfang 1784 auch in Nord-Amerika muss gewesen seyn, erhellt aus Du Vallons Schilderung von Louisiana (Sprengel's und Ehrmann's Bibliothek v. Reisebeschr. 10ter Bd. S. 76.), wo erzählt wird, dass der Missisippi im Februar 1784 so viele Eisschollen aus hohen nördlichen Breiten nach Louisiana führte, als man noch nie gesehen hatte, und auch seitdem nicht so wieder gesehen hat. Der Strom führte grosse Massen Eis bis in den Meerbusen von Mexico.

Eine merkwürdige Wolken-Beobachtung, die ich, da der Druck schon zu weit vollendet war, nicht mehr an der richtigen Stelle einschalten konnte, will ich hier noch mittheilen.

Am 6. September 1819 Abends um 5 Uhr stand an dem ganz heitern östlichen Himmel ein schmaler glänzender Wolkenstreif, von etwa $\frac{1}{3}$ Grad Breite. Er bestand aus federigen Schichtwolken, und ging,

wie ein glänzend weifser Bogen faft ununterbrochen vom Südfüdoft-zum Nordnordweft-Horizont; feine höchfte, etwa in Oftnordoft liegende Stelle ftand nicht ganz 25 Gr. hoch. Nachdem ich ihn etwa $\frac{1}{4}$ Stunde gefehen hatte, ward er eine fehr kurze Zeit etwas breiter; dann aber verfchwand er in feiner ganzen Länge, die ich auf 30 Meilen und vielleicht mehr fchätze, überall gleichzeitig, fo dafs nur wenige Spuren von ihm übrig blieben. Nach einiger Zeit ftellte fich derfelbe Bogen Theilweife, aber nie ganz wieder her, und diefer erneuerte Bogen, von dem um $6\frac{1}{2}$ Uhr noch beträchtliche zufammenhängende Theile vorhanden waren, und abwechfelnd ftärker und fchwächer gefehen wurden, änderte feine Lage am Himmel gar nicht merklich.

Etwa um 6 Uhr entftanden niedriger in der Atmofphäre federige Schichtwolken, die fchnell an Dichtigkeit zunahmen, und hinter ihnen, höher als fie, fah man jenen Bogen fich noch immer erhalten.

Ein anderer mehr neblicht ausfehender, nachher durch einige federige Schichtwolken bezeichneter, doch lange nicht fo auffallender Bogen, deffen höchfter Punct gleichfalls in Oftnordoft lag, der alfo jenem fchönen Bogen parallel feyn mufste, ftand niedriger am Horizont, fo dafs feine höchfte Stelle nur etwa 6 Gr. hoch lag; er erftreckte fich nur vom füdlichen Horizont bis zu feinem höchften Puncte, fo dafs feine nördliche Hälfte fehlte.

Am ganzen weftlichen Horizont ftanden gegen $6\frac{1}{2}$ Uhr Haufenwolken und auch diefe bildeten ganz gewifs eine mit jenen Streifen genau oder beinahe parallele Reihe. Denn im Weften, etwas füdlich von der bald untergehenden Sonne, ftanden diefe Wolkenberge am höchften, und verloren fich immer kleiner und niedriger gegen Norden und Süden

hin. Hinter den Haufenwolken ſtand eine oben verwaſchene Wolkenwand, die dunſtig ausſah, doch aber die Sonne verdeckte; ſie ſchien mir eine höher als die Haufenwolke ſtehende federige Schichtwolke zu ſeyn, aber auch die untere Luft mochte in jener Gegend neblicht ſeyn. Auch dieſe Wolkenwand verlor ſich gegen Norden und Süden immer niedriger.

Kurz vor Sonnen-Untergang gewährte die nach Norden und Süden ganz freie Ausſicht, und die in Weſten viel engere Begränzung einen angenehmen und ſeltenen Anblick. Während ich die 12 Meilen entfernten Berge in der Grafſchaft Glatz mit der gröſsten Deutlichkeit ſah, und auch nach Norden hin, ſo weit als das Auge reichte, alles mit Klarheit erkannte, war das Geſichtsfeld nach Weſten hin ſtark beſchränkt und auch gegen Oſten nicht ſo völlig frei.

Dieſe Parallelität der Wolkenreihen ſchien mir ſehr merkwürdig. Der Wind war gelinde Oſt; faſt ſenkrecht auf die Richtung dieſer Reihen. Die folgende Nacht ward der Himmel ganz bedeckt, und es fiel am Morgen ein anhaltender Staubregen, bei völlig bedeckter Luft.

Hier würde wohl jeder die Beantwortung der Frage, wie weit dieſe parallelen Wolkenreihen ſich erſtreckten, wie hoch jener Wolkenbogen ſtand, was ihn ſo lange erhielt, auf einmal ein gleichzeitiges Verſchwinden in dieſer ganzen weiten Ausdehnung hervorbrachte, und ihn nacher an eben der Stelle wieder erneuerte, und manchen ähnlichen, ſehr der Mühe werth finden.

Erklärung der beiden Tafeln, welche Wolken darstellen.

a) Verschiedene Formen von Federwolken.

b) Schäfchen oder feurige Haufenwolken.

c) Eine nicht sehr entfernt stehende federige Schichtwolke.

d) Eine sehr entfernt am Horizont stehende federige Schichtwolke.

e) Kleine, erst im Entstehen begriffene Haufenwolken.

f) Eine ausgebildete Haufenwolke.

g) Verschiedene Formen federiger Schichtwolken, wie sie zwischen Regenschauer erscheinen.

h) Gethürmte Haufenwolken.

i) Eine gethürmte Haufenwolke, die in die Regenwolke übergeht.

Verbesserungen und Druckfehler.

S. 3. Z. 4. u. 14. ſt. einzelen l. einzelnen. (dieſer Fehler kömmt mehrmals vor.)

— 4. — 7. ſt. meiſten l. meiſtens.

— 7. — 7. ſt. den Dreytägigen l. den drey täglichen.

— 7. — 2. v. unten ſt. Nota l. Nova.

In der zu S. 10. gehörigen erſten Tafel unter Wien, neben 16. bis 20. Mai muſs ſtehen: 10, 74.

In der zu S. 10. gehörigen zweiten Tafel lies 21. bis 30. Nov. ſt. 12. bis 30. Nov.

In der zu S. 10. gehörigen dritten Tafel lies 15. bis 19. Febr. ſt. 13. bis 19.

S. 15. Z. 5. ſt. gegen die kältere l. gegen die wärmere.

— 28. — 2. ſt. Sagan, in Schleſien und l. Sagan in Schleſien, und

— 28. — 5. von unten lies: Thermometers in Wien.

— 38. — 6. ſt. tritt l. trifft.

— 51. — 6. v. unten ſt. 2 Lin. der l. 2 Lin. über der.

— 51. — 20. lies: mittlern.

— 53. — 6. v. unten lies: in Mafra in Portugal, und ſt. in Mafra, in Portugal und

— 62. — 11. ſt. Schwenkg l. Schwankg.

— 65. — 2. von oben ſt. ein l. einen.

— 67. — 18. ſt. die l. der.

— 69. — 18. ſt. ein l. einen.

— 71. — 2. ſt. ſogleich l. folglich.

— 72. — 25. ſt. Erwartung l. Beſchreibung.

— 74. — 1. Anmerk. ſt. der Barom. l. der niedrigſte Barom.


S. 74. Z. 6. v. unten ſt. von l. vom.
— 83. — 1. ſt. folgenden l. folgenden Tage.
— 85. — 12. ſt. vom l. am.
— 173. — 20. ſt. Mai l. Juni.
— 179. — 5. v. unten ſollte es eigentl. heiſsen: daſs es ſelbſt Mittags nicht hell genug war, um zu leſen oder zu ſchreiben.
— 185. — 7. v. unten ſt. an demſelben Tage l. in denſelben Tagen.
— 186. — 20. ſt. am 24. Aug. l. am 4. Aug.
— 197. — 8. iſt: noch, wegzuſtreichen.
— 201. letzte Zeile ſt. weſtlichen l. öſtlichen.
— 203. — 13. ſt. iſt der Nordweſtwind l. iſt er Nordweſt.
— 208. — 6. u. Z. 8. ſt. Juli l. Aug.
— 213. — 27. ſt. alſo l. als:
— 222. habe ich zu bemerken vergeſſen, daſs in den folgenden Tabellen nur die Tage vorkommen, wo der Wind beſtändig war.
— 224. am 27. Febr. muſs ſtatt † 121. geleſen werden: — 121.
— 245. — 5. ſt. ungewöhnliche l. ungewöhnlichſte.
— 245. — 26. ſt. † 5. muſs ſtehen: — 10.
— 280. — 6. v. unten muſs ſtehen: als Anfang einer Regenperiode.
— 289. letzte Zeile ſt. Form l. Formen.
— 291. — 11. ſt. die verwaſchene l. nie verwaſchene.
— 307. — 26. ſt. dunkelbraunen l. dunkelblauen.
— 310. — 9. v. unten ſt. 1793. l. 1783.
— 315. — 9. ſt. Sonnenaufgang l. Sonnenuntergang.
— 346. — 20. ſt. muſste l. müſste.
— 352. — 1. ſt. bewirkte l. bewirkten.
— 362. — 10. ſt. führe l. führen; Z. 11. ſt. könnte l. könnten.
— 367. — 1. v. unten ſt. * l. **.
— 381. — 12. ſt. drohende l. drehende.


g
g
g
h
i

27


a
a
b
c
e
d
f


Tab. I.


Darstellung der Wärme-Aenderungen durch das ganze Jahr für verschiedene Orte.
Januar. Februar. März. April. Mai. Juni. Juli. August. September. October. November. December.
Gr. Reaum.
20
15
10
5
0
5 -
10 -
Rom
Rochelle
London
Zwanenburg
Mannheim
Cuxhaven
Wien
Stockholm
St. Gotthard
Moscow
Petersburg
Umea

Tab. II.


Vergleichung des Clima's von Mannheim, Berlin, Sagan und Zwanenburg

aus sechsjährigen Beobachtungen der Wärme.




Tab. III.

Aenderungen der Wärme an verschiedenen Orten im Jahre 1783.




Tab. IV.

Aenderungen der Wärme an verschiedenen Orten, im Jahre 1783.




Tab. V.

Aenderungen der Wärme an verschiedenen Orten, im Jahre 1783.



Tab. VI.

Aenderungen der Wärme an verschiedenen Orten, im Jahre 1783.

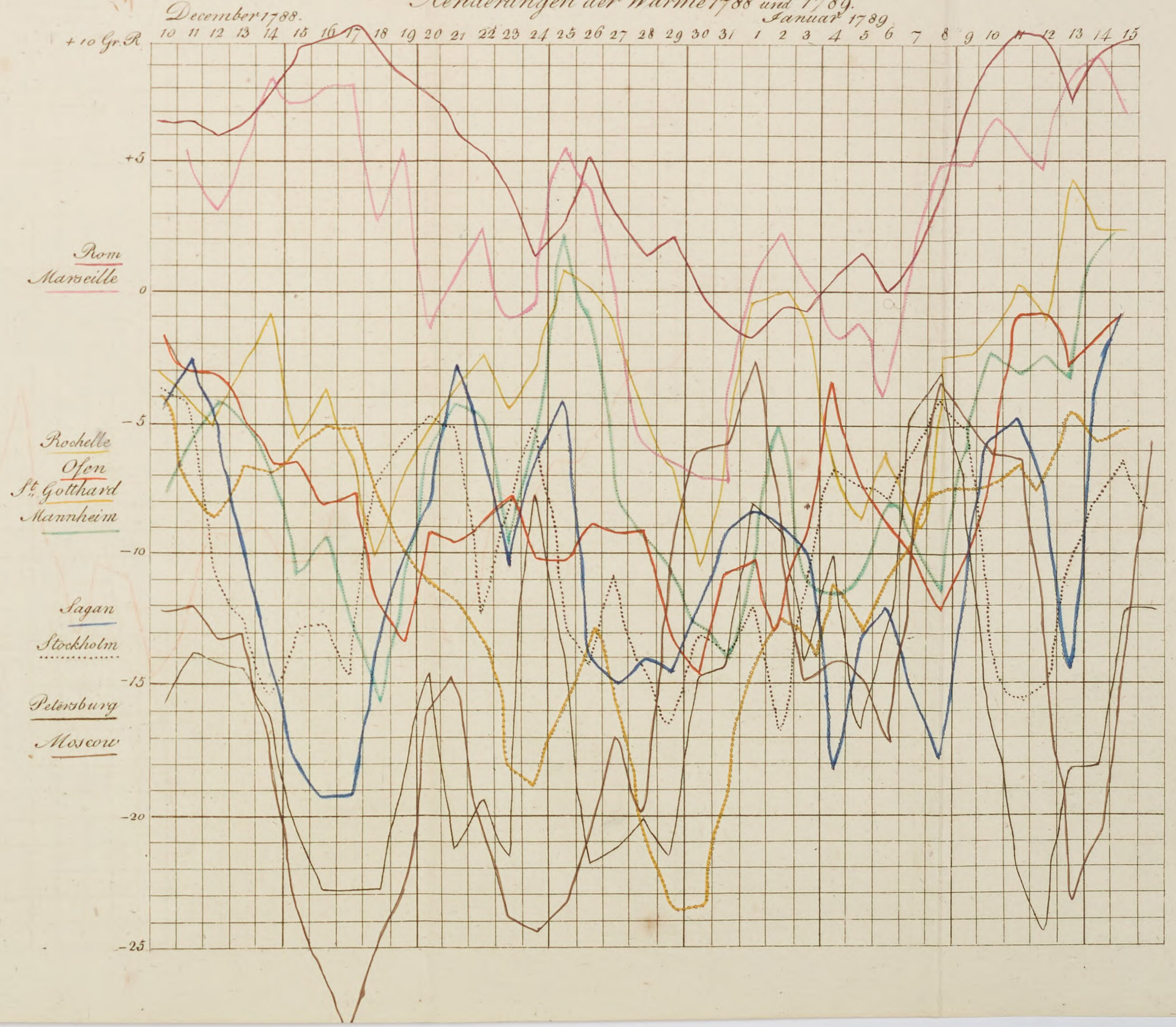


Tab. VII.

Aenderungen der Wärme 1784.



Aenderungen der Wärme 1788 und 1789.



BSB Bayerische StaatsBibliothek
MDZ Münchener DigitalisierungsZentrum Digitale Bibliothek

Brandes, Heinrich Wilhelm,

Untersuchungen über den mittleren Gang der Wärme-Aenderungen durchs ganze Jahr; über gleichzeitige Witterungs-Ereignisse in weit von einander entfernten Weltgegenden; über die Formen der Wolken, die Entstehung des Regens und der Stürme; und über andere Gegenstände der Witterungskunde mit

Leipzig 1820

Bamberg, Staatsbibliothek -- Met.o.19
urn:nbn:de:bvb:12-bsb11740908-3